

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6381626号
(P6381626)

(45) 発行日 平成30年8月29日(2018.8.29)

(24) 登録日 平成30年8月10日(2018.8.10)

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| B 2 1 D 51/26 (2006.01) | B 2 1 D 51/26 J |
| B 3 0 B 15/30 (2006.01) | B 3 0 B 15/30 1 0 8 |

請求項の数 14 (全 33 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-501376 (P2016-501376) | (73) 特許権者 | 505257497 |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年3月12日 (2014.3.12) | | ストール マシーナリ カンパニー, エル |
| (65) 公表番号 | 特表2016-511157 (P2016-511157A) | | エルシー |
| (43) 公表日 | 平成28年4月14日 (2016.4.14) | | Stollie Machinery Co |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2014/023884 | | mpany, LLC |
| (87) 国際公開番号 | W02014/164949 | | アメリカ合衆国 80112 コロラド, |
| (87) 国際公開日 | 平成26年10月9日 (2014.10.9) | | センテニアル, サウス ポトマック スト |
| 審査請求日 | 平成29年1月30日 (2017.1.30) | | リート 6949 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/776,883 | (74) 代理人 | 110001438 |
| (32) 優先日 | 平成25年3月12日 (2013.3.12) | | 特許業務法人 丸山国際特許事務所 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (72) 発明者 | ファウラー, トレイシー ジェイ |
| | | | アメリカ合衆国 80228 コロラド, |
| | | | レイクウッド, アムハースト アベニュー |
| | | | ウエスト 14060 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直型ボディメーカ用のカップ供給機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円弧状で略水平なトランスファシュート(40)を含むシュートアセンブリ(20)であって、トランスファシュート(40)は、外側の第2の側部材(56)、第1の端部(42)、及び第2の端部(44)を含んでおり、外側の第2の側部材(56)は、トランスファシュートの第2の端部(44)にて、第1の付勢デバイス(100)を含んでいる、シュートアセンブリ(20)と、

円周面(84)を有する本体(82)を含む回転可能なフィーダディスクアセンブリ(80)であって、円周面(84)は、第1の部分(86)、第2の部分(88)、及び第3の部分(90)を含んでおり、ディスクの本体の第1の部分(86)の半径は、ほぼ一定であり、ディスクの本体の第2の部分(88)の半径は、小さくなっており、ディスク本体の第3の部分(90)は、ポケット(94)であり、フィーダディスクの本体(82)は、略水平な面内に配置され、トランスファシュート(40)内に部分的に配置されている、フィーダディスクアセンブリ(80)と、

保持スペース(76)を規定するカップロケータ(70)であって、保持スペース(76)は、トランスファシュートの第2の端部(44)と繋がっている、カップロケータ(70)と、

を備えるカップ供給アセンブリ(12)であって、

フィーダディスクアセンブリ(80)は、フィーダシュートの出口端(32)に配置されたカップ(1)を、トランスファシュート(40)を通して、カップロケータ(70)

10

20

に移動させるように構成されており、

第1の付勢デバイス(100)は、保持スペース(76)内にカップ(1)を維持するように構成されている、カップ供給アセンブリ(12)。

【請求項2】

トランスファシュートの第2の端部(44)は、略垂直な面によってのみ規定される、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項3】

トランスファシュートの第2の端部(44)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)を含んでおり、これらの間には水平な部材はない、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

10

【請求項4】

トランスファシュート(40)は、中間部分(43)及び略平坦な水平部材(52)を含んでおり、

トランスファシュートの第1の端部(42)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)によって規定されており、

トランスファシュートの中間部分(43)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)によって規定されており、

トランスファシュートの第2の端部(44)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)によって規定されている、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

20

【請求項5】

第1の付勢デバイス(100)は、幾つかの弾性部材(104)を含んでおり、

幾つかの弾性部材(104)は、トランスファシュート(40)へと部分的に延びている、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項6】

第1の付勢デバイス(100)は、幾つかの毛(114)を含むブラシアセンブリ(112)である、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項7】

トランスファシュート(40)は、中間部分(43)及び略平坦な水平部材(52)を含んでおり、

30

トランスファシュートの第1の端部(42)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)によって規定され、

トランスファシュートの中間部分(43)は、内側のガイドレール(64)及び外側のガイドレール(66)によって規定され、

トランスファシュートの第2の端部(44)は、内側のガイドレール(64)及び第1の付勢デバイス(100)によって規定され、

第1の付勢デバイス(100)は、幾つかの弾性部材(104)を含んでおり、

幾つかの弾性部材(104)は、遠位端(110)を有しており、

幾つかの弾性部材の遠位端(110)は、垂直面(111)を規定し、幾つかの弾性部材の垂直面(111)は、内側のガイドレール(64)に対してほぼ平行に延びている、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

40

【請求項8】

ディスクの本体の第1の部分(86)は、第2の付勢デバイス(102)を含んでいる、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項9】

第2の付勢デバイス(102)は、円弧状のガイドレール(120)と、幾つかの付勢デバイス(122)とを含んでおり、

ディスクの本体の第1の部分(86)は、半径を小さくされた切り抜き(92)を含んでおり、

円弧状のガイドレール(120)は、ディスクの本体の第1の部分の切り抜き(92)

50

に配置され、

付勢デバイス(102)は、円弧状のガイドレール(120)とフィーダディスクの本体(82)との間に配置され、

円弧状のガイドレール(120)は、概ね半径方向に外向きに付勢されている、請求項8に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項10】

円弧状のガイドレール(120)は、ディスクの本体(82)に移動自在に結合されている、請求項9に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項11】

第2の付勢デバイス(102)は、円弧状のガイドレール(120)を含んでおり、ディスクの本体の第1の部分(86)は、半径を小さくされた切り抜き(92)を含んでおり、

円弧状のガイドレール(120)は、ディスクの本体の第1の部分の切り抜き(92)内に配置されており、

円弧状のガイドレール(120)は、弾性体(121)である、請求項8に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項12】

シュートアセンブリ(20)は、出口端(32)を有するフィーダシュート(22)を含んでおり、フィーダシュートの出口端(32)は、支持面(34)を含んでおり、支持面(34)は、フィーダシュートの出口端(32)にて略水平である、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項13】

フィーダシュート(22)は、入口端(28)及び中間部分(30)を含んでおり、

フィーダシュートの入口端(28)は、略垂直に延びており、

フィーダシュートの中間部分(30)は、略円弧状である、請求項12に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【請求項14】

トランスファシュート(40)を通してカップ(1)を移動させる排他的な力は、回転可能なフィーダディスクアセンブリ(80)によって提供される力である、請求項1に記載のカップ供給アセンブリ(12)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の参照]

本出願は、2013年3月12日出願の米国特許仮出願第61/776,883号(名称「CUP FEED MECHANISM FOR VERTICAL BODYMAKER」)の利益を主張し、この出願は、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0002】

開示される概念は、概して缶ボディメーカ(bodymaker)に関しており、より詳細には、垂直往復ラムを用いたボディメーカ用のカップ供給機構に関する。

【背景技術】

【0003】

一般に、限定されないが、アルミニウム缶又はスチール缶などの缶は、金属のシートとして始まり、そこから円形のブランクが切り取られる。以降、缶は、アルミニウムから製造されるものとして説明するが、勿論、材料の選択は、特許請求の範囲に対する限定ではない。ブランクは、「カップ」へと形成される。本明細書で用いられる「カップ」は、底部と、これに付随する側壁とを備える。さらに、カップと、それから生じた缶ボディとは、如何なる断面形状を有してよいが、最も一般的な断面形状は略円形である。従って、勿論、カップ及び生じた缶ボディは、任意の断面形状を有してよいが、以下の説明は、カップ、缶ボディ、パンチ等を略円形であるとして記載するものとする。

【 0 0 0 4 】

カップは、往復ラムと幾つかのダイとを備えるボディメーカに供給される。細長いラムは、遠位端にパンチを備えている。カップがパンチに配置されて、幾つかのダイを通過する。これらのダイは、カップを薄くして引き延ばす。即ち、ラムの各前進行程時に、カップは、最初にラムの前方に配置される。カップは、ラムの前端を覆って配置され、より具体的にはラムの前端に位置するパンチに配置される。カップは続いてダイを通過し、これによりカップが缶ボディへとさらに形成される。第1のダイは、再絞りダイ (redraw die) である。即ち、カップの直径は、生じる缶の直径よりも大きい。再絞りダイがカップを再形成して、カップの直径は、生じる缶ボディと概ね同じとなる。再絞りダイは、カップ側壁の厚さを実質的に薄くすることはない。再絞りダイを通過後、ラムは、幾つかのしごきダイ (ironing die) を有するツールパック (tool pack) を通って移動する。カップがしごきダイを通過すると、カップは引き延ばされて、側壁は薄くなる。より具体的には、ダイパックは、離間した複数のダイを有しており、各ダイは、略円形の開口を有している。各ダイの開口は、隣接する一番近い上流側ダイのものよりも僅かに小さい。

10

【 0 0 0 5 】

従って、パンチが、第1のダイ、再絞りダイを介してカップを絞ると、アルミニウムカップは、略円柱形のパンチにわたって変形する。カップが再絞りダイを通して移動すると、カップの直径、即ちカップの底部の直径は、小さくなる。ダイパックにおけるその後に続くダイの開口は、それぞれより小さな内径、即ちより小さな開口を有している。故に、アルミニウムカップ、より具体的にはカップの側壁は、ラムがアルミニウムをダイパックの残りを通して移動させるにつれて薄くなる。カップの薄肉化はまた、カップを細長くする。

20

【 0 0 0 6 】

さらに、パンチの遠位端は、凹状になっている。ラムが最大に伸びたところに、「ドーマ (dome)」がある。ドーマは、略凸状のドームと、成形された周辺部とを有する。ラムが最大に伸びると、カップの底部はドーマと係合する。カップの底部は、ドームに変形し、カップの底部周辺部は、所望したように成形されて、典型的には、内向きに曲げられる。これにより、缶ボディの強度が増大し、生じた缶を積み重ねることができる。カップが最終のしごきダイを通過してドーマと接触すると、缶ボディとなる。

30

【 0 0 0 7 】

戻り行程時に、缶ボディはパンチから取り外される。即ち、ラムがツールパックを通過した後方に移動すると、缶ボディは静止ストリップと接触し、これにより缶ボディが後に引かれてツールパックに入るのが阻止されて、実際にパンチから缶ボディが取り外される。ストリップに加えて、空気の短いブラストが、パンチの内部を通過して導入されて、缶ボディの取外しに役立ってよい。ラムが最初の位置へ戻った後に、新しいカップが、ラムの前方に位置定められて、サイクルは繰り返される。付加的な仕上げ操作、例えばトリミング、洗浄やプリント等の後、缶ボディは充填機に送られて、缶ボディに製品が充填される。続いて蓋が缶ボディに結合されて、缶ボディに対してシールされることによって、缶が完成する。

40

【 0 0 0 8 】

ラム及びダイパックは、通常、略水平に向いている。即ち、ラムの長手方向軸と、ツールパックの軸とは、略水平に延びている。この向きでは、ボディメーカ幾つかの構成要素は、比較的単純な構造となり得る。例えば、カップフィーダ、即ちラムの移動経路にカップを配置する装置は、更なる処理のためにカップをカップロケータ (cup locator) に配置するのに、ある程度重力に頼ってよい。このプロセスを通して、従来のカップ供給機構におけるカップは、その軸が水平面内にあるように向けられる。それは、ガイドレールによって側面を、ガイドプレートによって両端を拘束される。カップがカップロケータにある場合、開放端ガイドプレートに開口があって、再絞りスリーブ (再絞りダイに対してカップをクランプするスリーブであり、ラムが通過できるように中空になっている) の挿入を容易にする。

50

【 0 0 0 9 】

同様に、ラムが水平方向に移動する場合、缶ボディ除去（take-away）装置は、缶ボディをコンベアに置くのに、重力に頼ってよい。コンベアは、一連のゴム製「L」字型アタッチメントを有しており、連続的に移動するチェーンからなる。このチェーンコンベアは、上向きに傾いて移動して、缶が「L」字型アタッチメントにあることを確実にする。常に移動しているコンベアチェーンは、缶がパンチからはぎとられて、ボディメーカから自由に取り外されるポイントで、アタッチメントの指が缶と出会うようにタイミングを合わせられている。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、水平方向に移動するラムには、不利な点がある。例えば、ラム本体は片持ち体であって、一端にて駆動機構に結合される。この構成では、ラム本体の重量によって、ラム本体は垂れ下がる。この垂下りは、ラムとツールパックの間でずれを引き起こす虞がある。このずれは、日中に変化する虞がある。例えば、ラム本体が使用により加熱することで、ラムの特性を変え、その結果として、ラムのアラインメントを変化させる虞がある。故に、ツールパックのダイを再配置するなどの単純な解決策は存在していない。ラムの垂下りはさらに、一様な壁厚を維持するのを困難にさせることで、缶を形成する上での品質問題を起こす。ラムの垂下りは更に、ラムが後退する場合に問題を起こす虞がある。より具体的には、パンチの裏側がしごきダイと接触して、ダイが異常に摩耗する虞がある。ラムの直径をより大きくして、アセンブリをより軽くすることで、ラムの垂下りがある程度軽減できる。しかしながら、垂下りする傾向はそれでも明白であり、直径がより大きなラムを用いることは、小さな直径の缶を製造する場合には役に立たないであろう。水平レイアウトの従来のボディメーカに関する更なる問題は、設置面積が比較的大きく、これまで製造されている全てのボディメーカは、機械当たり1サイクル毎に1つの缶しか生産できないことである。即ち、ラム駆動メカニズムの各周期で、1つの缶ボディが生産される。このことは、所望の生産規定数を満たすために多数の機械を受け持つことを、プラント操作者に要求する。これらの不都合の幾つかは、略垂直な経路にわたって移動するラムを利用することによって、対処され得る。

【 0 0 1 1 】

従って、ラムが垂直に移動するボディメーカで動作するようにカップ供給機構を構成することが求められている。さらに、ラムの移動経路にカップを配置して、重力ではなく付勢デバイスによってカップ位置が維持されるように、カップ供給機構を構成することが求められている。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 2 】

これらの要求とその他の要求は、開示されており、特許請求の範囲に記載された装置によって対処される。当該装置は、垂直に向いた、細長い往復ラムアセンブリを備える缶ボディメーカ用のカップ供給アセンブリを提供する。カップ供給アセンブリは、シュートアセンブリと、回転可能なフィーダディスクアセンブリと、カップロケータとを備えている。シュートアセンブリは、略円弧状で略水平なトランスファシュートを備える。トランスファシュートは、側壁、第1の端部、及び第2の端部を備えている。トランスファシュートの第1の端部は、フィーダシュートの出口端と通じている。トランスファシュートの第2の端部の側壁は、第1の付勢デバイスを備える。回転可能なフィーダディスクアセンブリは、円周面を有する本体を備えており、円周面は、第1の部分、第2の部分、及び第3の部分を含んでいる。ディスクの本体の第1の部分の半径はほぼ一定であり、ディスクの本体の第2の部分の半径は減少しており、ディスクの本体の第3の部分は、ポケットである。フィーダディスクの本体は、略水平な面内に配置され、トランスファシュートに部分的に配置される。カップロケータは、保持スペースを規定し、保持スペースは、トランスファシュートの第2の端部と通じている。フィーダディスクアセンブリは、フィーダシュートの出口端に配置されたカップを、トランスファシュートを通して、カップロケータに移動させるように構成されている。第1の付勢デバイスは、保持スペースにカップを維持

するように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【0013】

開示される概念の完全な理解は、添付の図面と併せて読むことで、以下の好ましい実施形態の記載から得られる。

【0014】

【図1】図1は、ボディメーカの正面等角図である。

【図2】図2は、ボディメーカの背面等角図である。

【図3】図3は、カップフィーダアセンブリの横断面図である。

【図4】図4は、カップフィーダアセンブリの詳細な横断面図である。

【図5】図5は、第1の位置にあるカップフィーダの上面図である。

【図6】図6は、第2の位置にあるカップフィーダの上面図である。

【図7】図7は、第3の位置にあるカップフィーダの上面図である。

【図8】図8は、第4の位置にあるカップフィーダの一部破断した上面図である。

【図9】図9は、クランクシャフト、リンクアセンブリ、及びラムアセンブリの詳細な等角図である。

【図10】図10は、ツールバックの等角図である。

【図11】図11は、ツールバックの部分分解等角図である。

【図12】図12は、ツールバックの断面図である。図12Aは、スプレー出口の詳細図である。

【図13】図13は、缶ボディ除去アセンブリの正面図である。

【図14】図14は、缶ボディ除去アセンブリの横断面図である。

【図15】図15は、缶ボディ除去アセンブリの上面図である。

【図16】図16は、缶ボディ除去アセンブリの詳細横断面図である。

【図17】図17は、ラムが異なる位置にある缶ボディ除去アセンブリの前面図である。

【図18】図18は、把持アセンブリの詳細な正面等角図である。

【図19】図19は、把持アセンブリの詳細な背面等角図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本明細書で用いられる単数形は、文脈上他の明らかな指示がない限り、複数も言及する。本明細書で用いられる用語「数」又は「幾つか」は、1又は1よりも大きい整数（即ち、複数）を意味する。

【0016】

本明細書で用いられる「結合される」は、2つ以上の要素間の連結を意味し、連結が生じる限り、直接的又は間接的であるかを問わない。重力によってのみ定位置に保持されることで、別の物体に置かれている物体は、上側の物体が定位置に実質的に維持されていない限りは、下側の物体に「結合」されていない。即ち、例えば、テーブル上の本はテーブルに連結されていないが、テーブルに接着された本はテーブルに結合されている。

【0017】

本明細書で用いられる「直接結合される」は、2つの要素が互いに直接的に接触していることを意味する。

【0018】

本明細書で用いられる「固定して結合される」又は「固定される」は、2つの構成要素が1つとして移動するように結合されていると同時に、互いに対して一定の向きを維持していることを意味する。同様に、「一定の関係」で配置される2つ以上の要素は、2つの構成要素が互いに対してほぼ一定の向きを維持していることを意味する。

【0019】

本明細書で用いられる文言「一体の(unitary)」は、構成要素が単一片又はユニットとして作られていることを意味する。即ち、別々に作られてからユニットとして合わせて結合されている片を含む構成要素は、「一体の」構成要素又は物体ではない。

【0020】

本明細書で用いられる「関連した」は、識別された構成要素が互いに関係し、互いに接触し、及び／又は、互いに相互作用することを意味する。例えば、自動車は4つのタイヤと4つのハブとを有しており、各ハブは、特定のタイヤと「関連」している。

【0021】

本明細書で用いられる「係合する」は、歯を有するギア又は他の構成要素に関して用いられる場合、ギアの歯が互いに噛み合っており、1つのギアの回転により他のギア又は他の構成要素が同様に回転／移動することを意味する。本明細書で用いられる「係合する」は、歯を有していない構成要素に関して用いられる場合、構成要素が互いに付勢されている (biased) ことを意味する。

10

【0022】

本明細書で用いられる方向の表現、例えば、限定されないが、頂部、底部、左、右、上側、下側、前、後、及びこれらの派生語などは、図面に示される要素の向きに関するものであり、明示的に記載されている場合を除いて、特許請求の範囲に対する限定ではない。

【0023】

本明細書で用いられる「対応する」は、2つの構造構成要素が、大きさ、形状又は機能において同様であることを示す。他方の構成要素に又は他方の構成要素の開口に挿入されている一方の構成要素に関して、「対応する」は、構成要素が、最小の摩擦量で互いに係合又は接触する大きさにされていることを意味する。従って、部材に対応する開口は、部材が開口を最小の摩擦量で通過し得るように、部材よりも僅かに大きくされている。この定義は、2つの構成要素が互いに「ぴったりと (snugly)」適合していると言われる場合には、変更される。この状況では、構成要素間の大きさの差異はさらに小さく、摩擦量は増大する。1つ又は複数の構成要素が弾性である場合、「ぴったりと対応する」形状は、ある構成要素を、例えば、開口を規定する構成要素であって、挿入される構成要素よりも小さい開口を規定する構成要素を含んでよい。さらに、本明細書で用いられる「ゆるく (loosely) 対応する」は、スロット又は開口が、その中に配置される要素よりも大きくされていることを意味する。このことは、スロット又は開口の大きさの増大が意図的であり、製作公差を超えていることを意味する。

20

【0024】

本明細書で用いられる「に (at)」は、「上に」又は「近くに」を意味する。

30

【0025】

垂直型ボディメーカ10は、図1及び図2に示されており、カップ1 (図3) を缶ボディ2 (図16) に変換するように構成されている。カップ1は、図3に示されているように、略平坦な底部3と、これに付随する側壁4とを備えている。垂直型ボディメーカ10、即ち、幾つかのラムが略垂直に移動するボディメーカは、ハウジングアセンブリ11と、幾つかのカップ供給アセンブリ12 (図2に最もよく示されている) と、作動機構14と、幾つかの垂直型ツールパック16、即ち円形のダイの軸が略垂直に延びているツールパックと、幾つかの除去アセンブリ18とを備えている。後述するように、垂直型ボディメーカ10は、少なくとも2つのラム250を備えてよく、1サイクル当たり2つのカップ1を処理することができる。このようにして、図示したように、垂直型ボディメーカ10は、カップ供給アセンブリ12、垂直型ツールパック16、及び除去アセンブリ18のような構成要素を少なくとも2つ含んでいる。特に明記しない限り、以下の記載は、各構成要素の1つを説明するものとする。しかしながら、それら構成要素がほぼ同様な要素を含んでおり、1つの構成要素の記載は、任意の同様の構成要素に適用可能であることは理解されるべきである。なお、幾つかの構成要素は、互いの鏡像になっている。例えば、一方の除去アセンブリ18は、垂直型ボディメーカ10の左側に缶ボディ2を排出し、他方の除去アセンブリ18は、垂直型ボディメーカ10の右側に缶ボディ2を排出する。

40

【0026】

一般的に、ここで用いられているように、フレームアセンブリ (図示せず) を備えるハウジングアセンブリ11は、作動機構14を支持しており、幾つかのラム250は、略垂

50

直方向に延びて、略垂直方向に往復する。即ち、ハウジングアセンブリ 11 は、幾つかのラム経路 13 (図 9) を含んでおり、幾つかのラム経路 13 は、即ちラム 250 用の移動の経路であって、或いは、「ラム 250 の移動の経路 13」として特定される。1 つのラム経路 13 がラム 250 毎にある。例示的な実施形態では、カップ供給アセンブリ 12、垂直型ツールパック 16、及び除去アセンブリ 18 は、ハウジングアセンブリの上端部 19 に、即ち作動機構 14 及びラム 250 の概ね上方にて結合されている。図示しない別の実施形態では、構成要素の位置は概ね逆さにされて、即ちカップ供給アセンブリ 12、垂直型ツールパック 16、及び除去アセンブリ 18 は、ハウジングアセンブリの下端部に連結される。カップ供給アセンブリ 12 には、幾つかのカップ 1 が提供され、これらは垂直型ツールパック 16 に個別に供給される。ラム 250 は、カップ 1 を取り上げて、垂直型ツールパック 16 を通るようにカップを移動させて、缶ボディ 2 を形成する。ラム 250 のストロークの上端にて、缶ボディ 2 はラム 250 から排出されて、除去アセンブリ 18 によって収集される。除去アセンブリ 18 は、ラム 250 から離れるように缶ボディ 2 を移動させて、缶ボディ 2 を水平方向に向かせるので、缶ボディ 2 は、従来のコンベア又は他のコンベア (図示せず) によって輸送できる。

【0027】

図 3 乃至図 8 に示されているように、カップ供給アセンブリ 12 は、シュートアセンブリ 20、カップロケータ 70 (図 5 乃至図 8)、及び回転可能なフィーダディスクアセンブリ 80 (図 5 乃至図 8) を備えている。別の実施形態 (図示せず) では、カップ供給アセンブリ 12 はさらに、カップストップ (図示せず) を備える。カップストップは、空圧的に制御されるデバイスであって、上流のプロセス又は下流のプロセスにおいて中断があると、カップ供給アセンブリ 12 へのカップ 1 の流れを開始又は停止する。シュートアセンブリ 20 は、フィーダシュート 22 及びトランスファシュート 40 を備えている。フィーダシュート 22 は、囲まれた空間 26 を規定する中空体 24 を有している。囲まれた空間 26 の断面積は、カップ 1 に対応している。即ち、囲まれた空間 26 の断面積は、カップ 1 よりも僅かに大きいので、カップ 1 は自由に囲まれた空間 26 を通って移動できる。フィーダシュート 22 は、入口端 28、中間部分 30、及び出口端 32 を含んでいる (図 3)。フィーダシュートの入口端 28 は、略垂直に延びている。フィーダシュートの中間部分 30 は円弧状であり、約 90 度曲がるので、フィーダシュートの出口端 32 は略水平に延びている。この構成では、カップ 1 は、フィーダシュートの入口端 28 に導入されると、重力によって、フィーダシュートの出口端 32 に向けて落ちる。フィーダシュートの入口端 28 内のカップ 1 の重量は、以下に記載するように、フィーダシュートの中間部分 30 及びフィーダシュートの出口端 32 内のカップ 1 を、トランスファシュート 40 に向けて更に付勢することとなる。フィーダシュートの出口端 32 は、支持面 34 を含んでいる。フィーダシュートの出口端の支持面 34 は、略水平に延びている。カップ 1 がフィーダシュートの出口端 32 にあると、カップの底部 3 が、付随する側壁 4 の上側に配置されるように、カップ 1 は、フィーダシュート 22 内にて方向づけられている。即ち、カップ 1 は反転しており、下向きに開いている。

【0028】

フィーダシュート 22 は、トランスファシュート 40 に結合している。より具体的には、トランスファシュート 40 は、第 1 の端部 42、中間部分 43、及び第 2 の端部 44 を備える。トランスファシュート 40 は、略円弧状であって、略水平に延びている。トランスファシュートの第 1 の端部 42 は、フィーダシュートの出口端 32 と繋がっている。即ち、本明細書で用いられる、2 つ以上の互いに「繋がっている」シュートとは、あるシュート内の物体が別のシュート中に入り得ることを意味する。図 3 及び図 4 に示されている一実施形態において、トランスファシュート 40 は、上側部材 50、下側部材 52、内側の第 1 の側部材 54 (図 5 乃至図 8)、及び外側の第 2 の側部材 56 (図 5 乃至図 8) を含んでいる。トランスファシュートの下側部材 52 は、略平坦であり、水平に延びている。トランスファシュートの下側部材 52 は、カップ 1 よりも概ね小さいスロット又は他の開口 (図示せず) を含んでよい。トランスファシュートの第 1 の側部材 54 は、以下で議

10

20

30

40

50

論されるように、フィーダディスク 8 1 が通過できるように構成されたスロット 5 8 を備える。トランスファシュートの第 1 の側部材 5 4 及び第 2 の側部材 5 6 は、略垂直なガイド面 6 0、6 2 を規定する。即ち、例示的な実施形態において、トランスファシュートの第 1 の側部材 5 4 及び第 2 の側部材 5 6 は、内側のガイドレール 6 4 及び外側のガイドレール 6 6 である。内側のガイドレール 6 4 と外側のガイドレール 6 6 とは、カップ 1 の直径よりも僅かに大きく離れている。

【0029】

図 5 乃至図 8 に最もよく示されているように、トランスファシュートの第 1 の端部 4 2 と、トランスファシュートの中間部分 4 3 とは、トランスファシュートの第 1 の側部材 5 4 及び第 2 の側部材 5 6、並びにトランスファシュートの下側部材 5 2 によって規定されている。トランスファシュートの第 1 の端部 4 2 と、トランスファシュートの中間部分 4 3 とは、略円弧状であり、フィーダディスク 8 1 とほぼ同じ中心を有している。トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 はまた、ある実施形態では、円弧状であるが、フィーダディスク 8 1 の中心から離れるように曲がっている。カップロケータ 7 0 は、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 に配置される。カップロケータ 7 0 は、円弧状の部材 7 2 であり、直径が、カップ 1 の直径に対応しており、ある実施形態では、カップ 1 の直径にぴったりと対応している。即ち、カップロケータ 7 0 は、ほぼ垂直な円弧状の面 7 4 を規定する。故に、カップロケータ 7 0 はさらに、保持スペース 7 6 を規定する。保持スペース 7 6 は、トランスファシュートの第 2 の端部 5 4 と通じている。ギャップがあってもよいが、内側のガイドレール 6 4 とカップロケータ 7 0 の間は、ほぼ滑らかに移行している。即ち、内側のガイドレール 6 4 とカップロケータ 7 0 の内側とを規定する略垂直な面は、概ね揃えられている。

【0030】

なお、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 の他の特徴を議論する前に、ラム 2 5 0 は、カップロケータ 7 0 とトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 とを略垂直に通過することに留意のこと。従って、カップロケータ 7 0 とトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 とは、ラム 2 5 0 の移動の経路 1 3 を横切って延びる水平な面を有していない。即ち、トランスファシュートの上側部材 5 0 及び下側部材 5 2 は、ロケータ 7 0 とトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 とにわたって延びていない。言い換えれば、ラム 2 5 0 の移動の経路 1 3 にて、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 は、略垂直なガイド面によってのみ規定される。内側のガイドレール 6 4 及び外側のガイドレール 6 6 に関して、内側のガイドレール 6 4 及び外側のガイドレール 6 6 は、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 にて、それらの間に水平な部材を有していない。トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 に関して、「水平な部材」なる表現は、平坦で水平な部材に限定されず、水平な部分を有する円弧状の部材を含んでいる。

【0031】

トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 は、ラム 2 5 0 の移動の経路にて水平な面を含んでいないので、カップが、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 及びカップロケータ 7 0 内に配置されると、別の構造物が用いられて、カップ 1 が支持される。これら構造物は幾つかの付勢デバイス 1 0 0、1 0 2 を含んでいる。付勢デバイス 1 0 0、1 0 2 を説明する前に、回転可能なフィーダディスクアセンブリ 8 0 を説明する。

【0032】

回転可能なフィーダディスクアセンブリ 8 0 は、モータ（図示せず）と、フィーダディスク 8 1 とを含んでいる。フィーダディスク 8 1 は、ディスク本体 8 2 を含んでいる。フィーダディスクアセンブリのモータは、ある実施形態では、定速度モータである。別の実施形態において、フィーダディスクアセンブリのモータは、可変速サーボモータである。フィーダディスクアセンブリのモータは、回転出力シャフト（図示せず）を有しており、これは、ディスク本体 8 2 に結合されて、フィーダディスク本体 8 2 を回転するように構成されている。フィーダディスク本体 8 2 は、ハウジングアセンブリ 1 1 に回転可能に結合されている。フィーダディスク本体 8 2 は、円周面 8 4 を含んでいる。円周面 8 4 は、

第1の部分86、第2の部分88、及び第3の部分90を含んでいる。円周面の第1の部分86は、ほぼ一定の半径を有する。ある実施形態において、円周面の第1の部分86は、半径を小さくする切り抜き(cutout)92(図8)を規定する。以下で議論されるように、円弧状のガイドレール120が、第1の部分の切り抜き92内に配置されることによって、ほぼ一定の半径がもたらされる。円周面の第2の部分88の半径は減少しており、例示的な実施形態では、一定の割合で小さくなっていく定螺旋半径(constant spiral radius)を有する。円周面の第3の部分90は、ポケット94である。ポケット94は、略円弧状の面96を規定しており、これは、ディスク本体82の半径を、最小の円周面の第2の部分88の半径から円周面の第1の部分86の半径に増大させている。ポケットの円弧状の面96の曲率は、カップ1の曲率に概ね対応している。

10

【0033】

フィーダディスク本体82は、トランスファシュートの第1の側部材スロット58に隣接するハウジングアセンブリ11に回転可能に結合されており、そして、トランスファシュートの第1の側部材スロット58を介してトランスファシュート54中に部分的に延びるように、フィーダディスク本体82は、位置決めされている。フィーダディスク本体82は、略水平な面内で回転する。フィーダディスク本体のポケット94は、フィーダディスク本体82が回転すると、前方に向く。直後で説明されるように、トランスファシュートの第1の端部42から、トランスファシュートの中間部分43を越えて、トランスファシュートの第2の端部44及びカップロケータ70へとカップ1を移動させるように、フィーダディスク本体82は構成されている。

20

【0034】

即ち、前述したように、重力と、フィーダシュートの入口端28内のカップ1の重量とは、フィーダシュートの中間部分30及びフィーダシュートの出口端32内のカップ1を、トランスファシュート40へ向けて付勢する。フィーダディスク本体のポケット94が回転して、トランスファシュートの第1の端部42を過ぎると、カップ1は、フィーダディスク本体のポケット94内に配置されて、トランスファシュートの中間部分43を超えて移動する。この時、フィーダディスク本体のポケット94内にあるカップ1の後方のカップ1(以後、「第2のカップ」)は、最初に、円周面の第1の部分86に対して付勢される。円周面の第1の部分86がほぼ一定の半径であるので、第2のカップは、トランスファシュート54へと前向きに移動することはない。フィーダディスク本体82が回転し続けると、第2のカップは、円周面の第2の部分88に対して付勢される。円周面の第2の部分88の半径が低減されているので、第2のカップはトランスファシュート54へと移動する。フィーダディスク本体のポケット94が、トランスファシュートの第1の端部42へと再び回転すると、第2のカップ1は、フィーダディスク本体ポケット94によって移動させられる位置にあるであろう。

30

【0035】

フィーダディスク本体のポケット94内のカップ1は、トランスファシュートの中間部分43を超えて移動して、フィーダディスク本体82の中心周りの円弧状の経路を概ね移動する。前述したように、トランスファシュートの第2の端部44は、フィーダディスク本体82の中心から離れるように曲がっている。従って、カップがトランスファシュートの第2の端部44へと移動すると、トランスファシュートの第2の端部44が曲がっているため、カップ1は、フィーダディスク本体のポケット94から抜け出る。図6に示されるように、フィーダディスク本体のポケット94の先端部は、カップ1が、トランスファシュートの第2の端部44の上流側部分を超えて移動する際に、カップ1との接触を維持する。即ち、フィーダディスク本体のポケット94の「ノーズ」は、トランスファシュートの第2の端部44の上流側部分を通してカップ1を押す。なお、重力に頼ってトランスファシュートを通してカップを移動させるような、垂直なカップフィーダとは異なり、この実施形態では、トランスファシュート40を通してカップ1を移動させる排他的な力は、回転可能なフィーダディスクアセンブリ80によって提供される力である。即ち、本明細書で用いられるフレーズ「トランスファシュートを通してカップを移動させる排他

40

50

的な力は、回転可能なフィーダディスクアセンブリによって提供される力である」は、重力は、トランスファシュートを通してカップを移動させるようにカップに作用する力ではないことを意味する。

【 0 0 3 6 】

図 5 乃至図 8 に示されているように、カップ 1 が、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4、そしてカップロケータ 7 0 へと完全に移動すると、フィーダディスク本体のポケット 9 4 のノーズは、カップ 1 を通り越すが、円周面の第 1 の部分 8 6 は、カップ 1 と接触したままである。従って、カップ 1 が、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4、そしてカップロケータ 7 0 に配置されると、円周面の第 1 の部分 8 6 及びトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 がカップ 1 に接触する。前述したように、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 及びカップロケータ 7 0 は、ラム 2 5 0 の移動経路にて水平な面を含んでいない。従って、カップ 1 は、付勢デバイス 1 0 0、1 0 2 によって支持される。これら付勢デバイス 1 0 0、1 0 2 は、円周面の第 1 の部分 8 6 及びトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 に配置される。

【 0 0 3 7 】

第 1 の付勢デバイス 1 0 0 は、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 に配置されており、一実施形態では、外側のガイドレール 6 6 にあるトランスファシュートの第 2 の端部 4 4 に配置されている。第 1 の付勢デバイス 1 0 0 としては、幾つかの弾性部材 1 0 4 が挙げられる。弾性部材 1 0 4 は、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 へと延びている。より具体的には、例示的な一実施形態において、弾性部材 1 0 4 は、近位端 1 0 8 及び遠位端 1 1 0 を有する細長い部材である。弾性部材の近位端 1 0 8 は、外側のガイドレール 6 6 に隣接しており、外側のガイドレール 6 6 に結合されている。弾性部材の遠位端 1 1 0 は、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 へと延びて、略垂直な面 1 1 1 を規定する。弾性部材の垂直な面 1 1 1 は、内側のガイドレール 6 4 に対してほぼ平行に延びる。弾性部材 1 0 4 は、ブラシアセンブリ 1 1 2 の一部であってよい。即ち、第 1 の付勢デバイス 1 0 0 は、幾つかの毛 1 1 4 を備えるブラシアセンブリ 1 1 2 であってよい。この構成において、第 1 の付勢デバイス 1 0 0 は、保持スペース 7 6 内にカップ 1 を維持するように構成されている。

【 0 0 3 8 】

動作中、図 5 乃至図 8 に示されているように、第 1 の付勢デバイス 1 0 0 は、対向するガイドレール、図示されている内側のガイドレール 6 4 に対してカップ 1 を付勢する。即ち、フィーダディスク本体のポケット 9 4 のノーズが、トランスファシュートの第 2 の端部 4 4 の上流側部分を通してカップ 1 を押して、水平面を欠いているトランスファシュート 4 0 の部分を越えてカップ 1 を移動させると、第 1 の付勢デバイス 1 0 0 の付勢により、トランスファシュート 4 0 内で、略水平な向きにカップ 1 が維持される。

【 0 0 3 9 】

第 2 の付勢デバイス 1 0 2 は、フィーダディスク本体 8 2 に配置されている。一実施形態では、第 2 の付勢デバイス 1 0 2 は、第 1 の部分の切り抜き 9 2 内に配置された、円弧状のガイドレール 1 2 0 を含んでいる。円弧状のガイドレール 1 2 0 は、円周面の第 1 の部分 8 6 の半径とほぼ同じ外径を有する。円弧状のガイドレール 1 2 0 は、付勢部材 1 2 2、つまり図示したバネ 1 2 4 によって、フィーダディスク本体 8 2 に移動自在に結合されている。バネ 1 2 4 は長手方向軸を有しており、例示的な実施形態では、これらバネ 1 2 4 の長手方向軸は略平行である。付勢デバイス 1 2 2 は、円弧状のガイドレール 1 2 0 を外向きに付勢する。円弧状のガイドレール 1 2 0 の動きの範囲は、スロットピンカップリング 1 2 6 によって限定されてよい。即ち、フィーダディスク本体 8 2 から延びるピンが、図 8 に示される円弧状のガイドレール 1 2 0 における略径方向のスロットを通っている。別の実施形態では、円弧状のガイドレール 1 2 0 は、弾性体 1 2 1 である、又は、弾性的外面を備えている。この実施形態では、弾性体は、付勢デバイス 1 2 2 である。

【 0 0 4 0 】

この構成では、図 8 に示されているように、円弧状のガイドレール 1 2 0 は、概ね径方

10

20

30

40

50

向外向きに付勢されている。従って、カップ１が、トランスファシュートの第２の端部４４及びカップロケータ７０へと移動している場合、及び、カップ１がトランスファシュートの第２の端部４４及びカップロケータ７０に配置される場合、第２の付勢デバイス１０２は、カップロケータ７０に向けてカップ１を付勢する。従って、トランスファシュートの第２の端部４４に加えてカップロケータ７０も、カップ１を支持するための、ラム２５０の移動経路に水平な面を含まなくても、カップ１は、水平な向きでカップロケータ７０内に維持される。さらに、以下に記載されるように、トランスファシュートの第２の端部４４に加えてカップロケータ７０は、再絞り機構２７０の下方に、且つ再絞り機構２７０に隣接して配置される。この位置にあるカップ１は、ラム本体２５２（以下に記載される）で取り上げられて、ツールバック１６を通過することができる。

10

【００４１】

図１及び図９に示すように、作動機構１４は、クランクシャフト１５０、作動機構モータ１５２（図２）、リンクアセンブリ１８０、及びラムアセンブリ２５０を備えている。概して、クランクシャフト１５０は、幾つかのラムアセンブリ２５０（「ラム２５０」とも称する）を移動自在に支持している。クランクシャフト１５０は、略垂直なラム経路１３に沿って、ラムアセンブリ２５０を往復運動させる。例示的な実施形態では、ラムアセンブリ２５０は、複数の対になって配置され、対となっているラムアセンブリ２５０は、概ね反対方向に移動する。即ち、一方のラムアセンブリ２５０が上向きに移動すると、他方のラムアセンブリ２５０は下向きに移動する。作動機構モータ１５２は、クランクシャフト１５０を駆動する。リンクアセンブリ１８０は、クランクシャフト１５０をラムアセンブリ２５０に結合し、例示的な実施形態では、ラムアセンブリ２５０に対する応力を軽減している。ここで用いられるラムアセンブリ２５０は、再絞り機構２７０を含んでいてよい。或いはまた、再絞り機構２７０は、独立した構成要素又はツールバック１６の一部とみなされてよいが、以下の記載において、再絞り機構２７０は、ラムアセンブリ２５０の一部とみなされる。

20

【００４２】

図１に示されているように、クランクシャフト１５０は、ハウジングアセンブリ１１に回転可能に結合されている。作動機構モータ１５２は、クランクシャフト１５０を駆動する。例示的な実施形態では、作動機構モータ１５２は、可変周波数ドライブによって駆動されるＡＣ誘導モータである。図示されているように、作動機構モータ１５２は、クランクシャフト１５０に動作可能に結合された回転出力シャフト１５４を備えている。本明細書中でモータに関連して用いられる「動作可能に結合される」とは、モータに動作可能に結合された要素が、モータの出力シャフトによって生じる動きに応答するように結合されることを意味する。結合は、回転軸に直接的に結合された出力シャフトのように直接的であってよいが、これに限定されない。また、結合は、回転軸にベルトを介して結合された出力シャフトのように間接的であってよいが、これに限定されない。図２に示されるように、作動機構モータ１５２は、ベルト１５６を介して、クラッチ/ブレーキアセンブリ１５８に、動作可能に結合されている。クラッチ/ブレーキアセンブリ１５８は、クランクシャフト１５０に、より具体的には、クランクシャフト１５０のシャフト１６０に結合される。

30

40

【００４３】

図９に示されているように、クランクシャフト１５０は、シャフト１６０と、幾つかのオフセットクランクピン１６２とを備えている。各クランクピン１６２は、ジャーナルとして機能する外面（図示せず）を有する。従って、各クランクピン１６２は、クランクピンジャーナル１６４として、以後特定される。例示的な実施形態では、クランクピンジャーナル１６４は、複数の対で提供されるが、図示されているように、以下の記載は、２つのクランクピンジャーナル１６４を含むクランクシャフト１５０を扱うこととする。しかしながら、勿論、特許請求の範囲に記載の概念は、２つのクランクピンジャーナル１６４に限定されるものではない。各クランクピンジャーナル１６４は、ヨーク１６６によって、シャフト１６０の軸からオフセットされた位置に維持される。各ヨーク１６６は、２つ

50

の細長いヨーク部材 170、172 を含んでいる。各ヨーク部材 170、172 は、第 1 の端部 174 及び第 2 の端部 176 を含んでいる。各ヨークの第 1 の端部 174 は、シャフト開口 175 を含んでおり、各ヨークの第 2 の端部 176 は、遠位開口 177、即ち、クランクシャフト 150 の回転軸に対して遠位にある開口を含んでいる。シャフト 160 は、シャフト開口 175 にて各ヨーク部材 170、172 に固定されている。各クランクピンジャーナル 164 は、対向する遠位開口 177 間で、ヨーク部材 170、172 に固定されている。各ヨーク部材 171、172 は、限定されないが、ローブ 178 のようなカウンターバランスを含んでいてよい。

【0044】

さらに、図示されているように、クランクシャフト 150 が 2 つのクランクピンジャーナル 164 を含んでいる場合、これらクランクピンジャーナル 164 は、シャフト 152 のほぼ両側に配置される。ここでは、シャフト 152 のほぼ両側に配置されたクランクピンジャーナル 164 は、「対向するクランクピンジャーナル」として特定されるものとする。この構成において、リンク機構 (linkage) 184 (以下で説明される) が各クランクピンジャーナル 164 に結合されている場合、リンク機構 184 は、互いに対して反対に移動するであろう。即ち、例えば、一方のリンク機構 184 が上向きに移動する場合、他方のリンク機構 184 は、下向きに移動するであろう。

【0045】

各クランクピンジャーナル 164 は、回転カップリングの一構成要素である。本明細書で用いられる「回転カップリング」は、2 つの構成要素を、互いに対して回転できるように繋げるカップリングである。「回転カップリング」は、一方又は双方の構成要素にあるほぼ円形の開口と、この開口に対応しており、この開口を貫通するほぼ円形のピンとを備えてよいが、これらに限定されない。例えば、各クランクピンジャーナル 164 は、ピボットロッド (pivot rod) の第 1 の端部の開口 (以下で説明される) を貫通するほぼ円形のピンである。しかしながら、勿論、「回転カップリング」は、代替的な構成を有してよく、例えば、一方の構成要素から、他方の構成要素にあるほぼ円形の開口中に延びるような、ほぼ円形のラグがあるが、これに限定されない。さらに、回転カップリング 181 は、例示的な実施形態において、ペアリング又は他の摩擦軽減デバイスを含んでいる。全ての回転カップリングは、参照番号 181 によって特定されるものとし、別の構成要素におけるその場所の記載が先行するものとする。

【0046】

リンクアセンブリ 180 は、幾つかのリンク 182 を含んでおり、それらリンク 182 が結合されて、リンク機構 184 が形成されている。ラムアセンブリ 250 毎に 1 つのリンク機構 184 があることが理解されるべきである。従って、以下の説明は、単一のリンク機構 184 を扱うこととするが、勿論、各リンク機構は、ほぼ同じである。

【0047】

例示的な一実施形態において、リンクアセンブリ 180 は、クランクシャフト 150 とラム本体 252 の間に配置された、少なくとも 1 つの回転カップリング 181 を含んでいる。例えば、例示的な一実施形態において、リンクアセンブリ 180 は、接続ロッド 190 及びスライダ 240 を備える。スライダ 240 は、以下で詳細に議論される。接続ロッド 190 は、第 1 の端部 192 及び第 2 の端部 194 を備える細長い物体 191 である。接続ロッドの第 1 の端部 192 は、回転カップリング 181 を含んでおり、接続ロッドの第 2 の端部 194 もまた、回転カップリング 181 を含んでいる。接続ロッドの第 1 の端部の回転カップリング 181 は、クランクピンジャーナル 164 に回転可能に結合されている。接続ロッドの第 2 の端部の回転カップリング 181 は、スライダ 240 に、より具体的には、ラム本体 252 に結合されたスライダ本体 242 に回転可能に結合されている。

【0048】

先に記載された実施形態では、クランクシャフト 150 の回転により、ラム本体 252 は、下記のように、略垂直な軸に沿って往復運動する。しかしながら、単一のリンクだけ

10

20

30

40

50

だと、回転運動の線形運動への変換は、種々の構成要素に応力を加える。例えば、これに限定されないが、スライド案内レール（スライダチャンネル）に対して高い法線スライド力（normal slide force）が加わる。従って、別の例示的な実施形態では、図 9 に示すように、各リンク機構 184 はさらに、スイングアーム 200 及びピボットロッド 210 を含んでいる。スイングアーム 200 は、ピボット部材 202 及びヨーク 204 を備える。スイングアームのヨーク 204 は、スイングアームのピボット部材 202 からほぼ半径方向に延びている。即ち、スイングアームのヨークは、スイングアームのピボット部材 202 に結合される第 1 の端部 206 を有している。さらに、スイングアームのヨークは、回転カップリング 181 を含む第 2 の端部 208 を有している。スイングアームのピボット部材 204 は、ハウジングアセンブリ 11 に回転可能に結合されている。

10

【0049】

ピボットロッド 210 は、第 1 の端部 212 及び第 2 の端部 214 を含む細長い物体 211 である。ピボットロッドの第 1 の端部 212 は、回転カップリング 181 を含んでいる。ピボットロッドの第 2 の端部 214 は、回転カップリング 181 を含んでいる。組み立てられると、リンク機構 184 は、クランクピンジャーナル 164 に回転可能に結合された接続ロッドの第 1 の端部の回転カップリング 181 を含んでおり、これは、例示的な実施形態では、クランクピンジャーナル 164 に直接的に回転可能に結合されている。接続ロッドの第 2 の端部は、ピボットロッドの第 1 の端部の回転カップリング 181 に回転可能に結合されており、これは、例示的な実施形態では、直接的に回転可能に結合されている。ピボットロッドの第 2 の端部の回転カップリング 181 は、スライダ 240 に、より具体的には、ラム本体 252 に連結されるスライダ本体 242 に回転可能に結合されている。スイングアームの第 2 の端部の回転カップリング 181 は、接続ロッドの第 2 の端部の回転カップリング 181 に、回転可能に結合されている。この構成では、スイングアーム 200 は、リンク機構 184 の運動の範囲を限定することによって、その構成要素に対する応力を低減する。例えば、リンク機構 184 の運動の範囲を限定することで、スライド案内レール（スライダチャンネル）に対する法線スライド力は、著しく低減される。

20

【0050】

ハウジングアセンブリ 11 は、幾つかのラムガイド 230（図 1）と、スライダチャンネル 232（図 1）とを含んでいる。各ラムガイドは、開口（図示せず）を規定している。3 つ以上のラムガイド 230 が単一のラムアセンブリ 250 にある場合には、これらラムガイドの開口は、略垂直な線上に配置される。スライダチャンネル 232 は、対向した対として配置され、図示したように、U 字形の断面を有する部材を含んでいる。スライダチャンネル 232 はまた、略垂直に配置され、ラムガイド 230 を通過する略垂直な線について位置決めされる。この構成において、ハウジングアセンブリ 11、より具体的には、ラムガイド 230 及びスライダチャンネル 232 は、略垂直に延びる移動経路を規定する。即ち、ラムアセンブリ 250 は、ラム経路にわたって往復運動するように構成される。

30

【0051】

スライダ 240 は、本体 242 を、図示したような略矩形の本体を含んでおり、当該本体は、回転カップリング 181 を含んでいる。スライダ本体 242 は、上面 244 と、2 つの側面 246、248 とを有している。スライダ本体の側面 246、248 は、スライダチャンネル 232 に対応する大きさにされている。スライダ本体 242 は、スライダチャンネル 232 に配置されて、スライダチャンネル 232 における下側の第 1 の位置と、スライダチャンネル 232 における上側の第 2 の位置との間を移動する。従って、スライダ本体 242 は、略垂直に往復運動する。前述したように、ピボットロッドの第 2 の端部の回転カップリング 181 は、スライダ本体 242 に回転可能に結合されている。

40

【0052】

リンク機構 184 のように、ラムアセンブリ 250 は実質的に同じであるので、単一のラムアセンブリ 250 を説明することとする。ラムアセンブリ 250 は、細長のラム本体 252 及びパンチ 254 を含んでいる。ラムアセンブリ 250、より具体的にはラム本体

50

252は、略垂直に延びる長手方向軸251を有している。知られているように、ラムアセンブリ250は、他の構成要素を、例えば、パンチ254から缶ボディ2を排出するように構成された空気圧系統（図示せず）を備えてよい。しかしながら、そのような構成要素は、ここで開示される概念と関連しない。垂直な向きに配置される場合、ラム本体252は、下側の第1の端部256と、上側の第2の端部258とを含んでいる。ラム本体の第1の端部は、スライダ本体の上面244に結合されており、一実施形態においては、スライダ本体の上面244に固定されている。パンチ254は、ラム本体の第2の端部258に結合されており、一実施形態においては、ラム本体の第2の端部258に固定されている。この構成において、ラム本体252及びパンチ254は、略垂直な経路にわたって往復運動する。即ち、各ラムアセンブリ250、より具体的には、各ラム本体252は、格納された、下側の第1の位置と、延ばされた、上側の第2の位置との間を移動する。各ラムアセンブリ250が移動する経路は、「移動経路」又は「経路」である。さらに、各ラムアセンブリ250は、第1の位置から第2の位置へ移動する場合の「前進行程」と、第2の位置から第1の位置へ移動する場合の「戻り行程」とを有する。以下で議論されるように、各ラムアセンブリ250、より具体的には、各パンチ254は、カップ1を取り上げて、前進行程中にツールバックを通してカップ1を移動させるように構成されている。さらに、先に議論されたように、各ラム本体252は、対である2つのリンク機構184の1つに結合されている。先でさらに記載されたように、リンク機構184は、対向するクランクピンジャーナル154に結合されている。リンク機構184が、対向するクランクピンジャーナル154に結合される構成により、スライダ240は互いに反対方向に移動する。

【0053】

故に、ラムアセンブリ250の数が2つである場合には、第1のラムアセンブリ250A及び第2のラムアセンブリ250Bが存在する。第1のラムアセンブリ250Aが第1の位置にあると、第2のラムアセンブリ250Bは、ほぼ第2の位置にあり、第1のラムアセンブリ250Aが第2の位置にある場合、第2のラムアセンブリ250Bは、ほぼ第1の位置にある。第1のラムアセンブリ250Aが前方に移動している、即ち前進行程中である場合、第2のラムアセンブリ250Bは後方に移動しており、即ち戻り行程中である。

【0054】

リンク機構184と同じく、再絞り機構270は、実質的に同じであり、単一の再絞り機構270を説明することとする。再絞り機構270は、主に図3に示されており、再絞りダイ271及びクランプ装置272を含んでいる。再絞り機構270がクランクシャフト150によって駆動される例示的な実施形態では、クランクシャフト150は、幾つかの再絞りカム274（図9）を含んでおり、リンクアセンブリ180は、幾つかのプッシュロッド276（図1）を含んでいる。知られているように、再絞りダイ271は、ラム本体252のサイズ及び形状に対応した通路278を規定している。先に記載されたように、カップ供給アセンブリ12は、カップ1を再絞りダイ271の下方に、そして再絞り機構270の上方に配置する。より具体的には、カップ1は、再絞りダイ通路278に揃えて配置される。再絞りダイのクランプ装置272は、例示的な実施形態では、中空のスリーブ279である。スリーブ279は、カップ1の内径に対応する外径を有している。スリーブ279はさらに、パンチ本体254の外径に対応する内径を有している。運転中、カップ1が再絞りダイ271の下方に配置されると、スリーブ279はカップ1へと上向きに移動して、再絞りダイ271の底部に対してカップ1を付勢、即ちクランプする。続いて、ラム本体252はスリーブ279を通して移動して、パンチ254にカップ1を取り上げる。即ち、カップ1はパンチ254を覆って配置されて、パンチ254と共に移動する。パンチが再絞りダイ271を通して移動すると、カップ1の形状は変化する。より具体的には、カップ1の直径は、パンチ254の直径にほぼ対応するように小さくされる。この再形状化は、カップ1を引き延ばすが、カップ側壁4を全く薄くしない。

【0055】

再絞りダイのクランプ装置 272 は、クランクシャフト 150 によって作動する。即ち、スリーブ 279 は、ハウジングアセンブリ 11 に移動自在に結合されており、垂直な経路にわたって移動するように構成されている。スリーブ 279 はさらに、幾つかのプッシュロッド 276 に結合されている。図示されているように、再絞りリンク 276 は、略垂直に向いた再絞りリンクガイド 282 に、即ち、垂直に整列配置された開口を有するガイド構造に配置された細長のロッド 280 であってよい。図示されているように、各スリーブ 279 は、2 本のプッシュロッド 276 に結合されており、それらプッシュロッド 276 は、スリーブ 279 の両側に配置されている。各再絞りリンク 276 の下端部は、クランクシャフト 150 と、より具体的には再絞りカム 274 と係合する。

【0056】

10

即ち、図 9 に示されているように、幾つかの再絞りカム 274 は、シャフト 252 に固定されて、シャフト 252 と共に回転する。再絞りカム 274 は、外側カム面 290 を有している。外側カム面 290 の半径は、変化しており、最小半径及び最大半径を有する。最小半径は、円弧にわたって広がっている。クランクシャフト 150 が回転すると、各再絞りリンク 276 の下端部は、外側カム面 290 上を移動する。再絞りリンク 276 が、外側カム面 290 の最小半径と係合すると、スリーブ 279 は、格納された第 1 の位置にあり、カップ供給アセンブリ 12 は、再絞り機構 270 の下方に、且つ、再絞り機構 270 に隣接させてカップ 1 を配置する。再絞りリンク 276 が外側カム面 290 の最大半径と係合すると、スリーブ 279 は、伸ばされた第 2 の位置にあり、先に記載されたように、再絞りダイ 271 に対してカップ 1 をクランプする。外側カム面 290 の最大半径の引き延ばされた円弧は、再絞りダイのクランプ装置 272 に休止時間をもたらして、カップがクランプされたままでありながら、ラム本体 252 はスリーブ 279 を通過し、カップ本体は再絞りダイ 271 を通過する。このようにして、クランクシャフト 150 の回転により、各クランプ装置 272 が作動する。

20

【0057】

垂直型ツールパック 16 は、図 10 乃至図 12 に図示されている。ラムアセンブリ 250 の前進行程が上向きであるボディメーカ 10 では、各垂直型ツールパック 16 は、ハウジングアセンブリ 11 の上端部に連結されており、ラムアセンブリ 250 の 1 つとほぼ揃えられている。各垂直型ツールパック 16 は、ほぼ同じであるので、1 つのみを以下で説明することとする。垂直型ツールパック 16 は、ツールパックハウジングアセンブリ 300 と、幾つかのダイスペーサ 400 と、幾つかのダイ 450 と、圧縮デバイス 470 とを含んでいる。概して、ダイスペーサ 400 及びダイ 450 はそれぞれ、中央通路 408 及び中央通路 454 を規定している。ダイスペーサの中央通路 408 は、ラム本体 252 の断面積よりも大きい。従って、ダイスペーサ 400 を通過するパンチ 254 に配置されたカップ 1 は、ダイスペーサ 400 と係合しない。ダイの各通路 454 は、ラム本体 252 に密に対応しているので、各ダイ 450 を通過するパンチ 254 に配置されたカップ 1 は、薄くされて、引き延ばされる。知られているように、下流のダイ通路は、上流のダイ通路よりも小さいので、カップ 1 は、各ダイ 450 によって薄くされて、引き延ばされる。カップ 1 は、ツールパック 16 を通過すると、缶ボディ 2 に変化する。

30

【0058】

40

図 10 に示されているように、ツールパックハウジングアセンブリ 300 の断面は、略矩形である。ツールパックハウジングアセンブリは、略円形の断面（図示せず）を含む任意の形状を有してよいことは理解されるべきである。さらに、断面が略矩形のツールパックハウジングアセンブリ 300 に適用される記述的な文言は、他の形状を有するツールパックハウジングアセンブリに適用できることは理解されるべきである。例えば、断面が略円形のツールパックハウジングアセンブリにおいて、ドアを含んでおり、約 90 度の円弧にわたって延びているハウジング部分は、正面であろう。同様に、約 90 度の円弧にわたって延びており、正面に隣接して位置する円形のツールパックハウジングアセンブリの部分は、側面等であろう。

【0059】

50

図 10 に示されているように、ツールバックハウジングアセンブリ 300 は、上壁 302、下壁 304、第 1 の側壁 306、第 2 の側壁 308、後壁 310、及びドア 312 を備えている。例示的な実施形態において、ドア 312 は、正面の全てをほぼ含んでいる。他の実施形態においては、図示しないが、ドア 312 は、正面の全体よりも小さくてよい。上壁 302 及び下壁 304 はそれぞれ、中心開口 314 及び中心開口 316 を備えている。この構成において、ツールバックハウジングアセンブリは、垂直な軸を有する通路 320 を規定する。ツールバックハウジングアセンブリの通路 320 は、内面 322 を含んでいる。即ち、ツールバックハウジングアセンブリの各要素は、内面 322 を有している。

【0060】

10

ツールバックハウジングアセンブリの第 1 の側壁 306 及びツールバックハウジングアセンブリの第 2 の側壁 308 はそれぞれ、前面 330 及び前面 332 を含んでいる。ドア 312 は、開いた第 1 の位置と閉じた第 2 の位置との間を移動するように構成されている。第 1 の位置では、ドア 312 は、ツールバックハウジングアセンブリの通路 320 へのアクセスを提供し、第 2 の位置では、ドア 312 の内面は、第 1 の側壁の前面 330 及びツールバックハウジングアセンブリの第 2 の側壁の前面 332 に直ぐ隣接して配置される。例示的な実施形態では、ドア 312 は、ツールバックハウジングアセンブリの第 2 の側壁の前面 332 に、ヒンジアセンブリ 334 によって移動自在に結合されている。

【0061】

ドア 312 は、ラッチアセンブリ 340 を備えてよい。ラッチアセンブリ 340 は、ラッチベース 342 及びラッチハンドル 344 を備えている。ラッチハンドル 344 は、第 1 の側壁 306 に移動自在に結合されている。ラッチベース 342 は、ドア 312 に結合されている。ラッチハンドルは、カム部材 346 を備えている。ラッチハンドル 344 は、ラッチハンドル 312 がラッチベース 342 と係合しない、開いた第 1 の位置と、ラッチハンドルのカム部材 346 がラッチベース 342 と係合する、閉じた第 2 の位置との間を移動するように構成されている。

20

【0062】

ドア 312 は、内面 350 を有する。ドア 312 はさらに、幾つかの弾性バンパ 352 を含んでいる。各バンパ 352 は、ドアの内面 352 に結合されており、そして、ダイ 450 がツールバックハウジングアセンブリ 300 に配置されると、ダイ 450 の 1 つに揃えられる。各バンパ 352 は、ドア 312 が第 2 の位置にある場合に、各バンパ 352 がダイ 450 の 1 つと接触するのに十分な厚さを有している。従って、ドア 312 が第 2 の位置にある場合、各バンパ 352 は、ダイ 450 の 1 つと接触し、ダイ 450 をツールバックハウジングアセンブリの後壁 310 に対して付勢することによって、ツールバックハウジングアセンブリ 300 に対してほぼ固定された向き及び位置に、各ダイ 450 をロックする。後述されるように、ダイ 450 は、円環状の外側面 456 を備えてよい。バンパ 352 は遠位面 356 を含んでおり、これは、ドア 312 に結合されているバンパ面の反対側の面である。各バンパの遠位面 356 は、例示的な実施形態では、凹状であって、ダイ本体の外面 456 に対応した曲率を有している。

30

【0063】

40

ツールバックハウジングアセンブリの上壁 302 は、ストリップバルクヘッド (stripper bulkhead) 360 を備えている。ストリップバルクヘッド 360 は、ラム本体 252 の行程の一部の戻り、即ち下向きの部分中にて、パンチ 254 から缶ボディ 2 を取り外すように構成されたストリップ要素 362 を備えている。ツールバックハウジングアセンブリの下壁 304 は、カップ供給バルクヘッド 370 を備えている。カップ供給バルクヘッド 370 は、再絞りダイ 271 用の水平方向センタリングキャビティ 372 を備えている。即ち、カップ供給バルクヘッドの水平方向センタリングキャビティ 372 は、その中に再絞りダイ 271 が配置されると、再絞りダイ 271 を水平方向にセンタリングするように構成されている。即ち、カップ供給バルクヘッドの水平方向センタリングキャビティ 372 は、ラム 250 の移動の経路 13 の周りに、再絞りダイ 271 を同軸状に位置決めす

50

るように構成されている。さらに、例示的な実施形態では、各スペーサ 400A、400B（以下で議論される）はまた、ラム 250 の移動の経路 13 の周りに、支持されるダイを同軸状に位置決めするように構成されたセンタリングキャビティ 422（以下で議論される）を備えている。

【0064】

ツールバックハウジングアセンブリの内面 322 は、幾つかの対の水平スロット 380 を規定している。水平スロット 380 の各対は、ツールバックハウジングアセンブリの第 1 の側壁 306 及びツールバックハウジングアセンブリの第 2 の側壁 308 にあって、対向しているスロット 380'、380" を含んでいる。各スロット 380'、380" は、関連するダイスペーサ 400 の高さにゆるく対応する大きさにされている。即ち、個々のダイスペーサ 400A、400B（以下で議論される）の高さはかなり異なり、特定のスロット 380 の対に置かれるように構成されている。本明細書で用いられる「関連した」は、特定された要素が互いに関係し、又は合わせて用いられることが意図される旨を意味する。例えば、ダイスペーサ 400A は、薄い方のダイスペーサであり、薄い方の対のスロット 380A に配置されることが意図されている。従って、薄い方の対のスロット 380A の高さは、関連するダイスペーサ 400A の高さにゆるく対応している。同様に、ダイスペーサ 400B は、厚い方のダイスペーサであり、厚い方の対のスロット 380B に置かれることが意図されている。従って、厚い方の対のスロット 380B の高さは、関連するダイスペーサ 400B の高さにゆるく対応している。さらに、特定の対のスロット 380 の高さは、その特定の対のスロット 380 と「関連」しないダイスペーサ 400 にはゆるく対応しないことが理解されるべきである。例えば、薄い方の対のスロット 380A の高さは、厚い方のダイスペーサ 400B の高さにゆるく対応することはない。

【0065】

例示的な実施形態では、水平スロット 380 の各対の高さは、その特定の対の水平スロットに関連するダイスペーサ 400 よりも、約 0.040 インチ乃至 0.050 インチ高い。別の例示的な実施形態では、特定の対の水平スロット 380 における各スロット 380'、380" の高さは、その特定の対の水平スロット 380 に関連する特定のダイスペーサ 400 よりも、約 0.045 インチ高い。代替の例示的な実施形態では、水平スロット 380 の各対の高さは、その特定の対の水平スロットに関連するダイスペーサ 400 よりも、約 0.025 インチ乃至 0.040 インチ高い。別の代替の例示的な実施形態では、特定の対の水平スロット 380 における各スロット 380'、380" の高さは、その特定の対の水平スロット 380 に関連する特定のダイスペーサ 400 よりも、約 0.03 インチ高い。

【0066】

幾つかのダイスペーサ 400 は、支持されるダイスペーサ 402 と、浮動ダイスペーサ 404 とを含んでいる。支持されるダイスペーサ 402 は、ツールバックハウジングアセンブリの内面 322 によって支持されるダイスペーサ 400 である。浮動ダイスペーサ 404 は、ダイ 450 又は他のスペーサ 400 の上に配置されるスペーサ 400 である。各ダイスペーサ 400 は、中央通路 408 を規定する本体 406 を備えている。各ダイスペーサの中央通路 408 は、パンチ 254 の断面積よりも大きい。従って、パンチ 254 と、それに配置されたカップ 1 とは、ダイスペーサ 400 を自由に通過する。各ダイスペーサ 400 には、高さがある。幾つかのダイスペーサ 400 及び幾つかのダイ 450 の高さは総じて、ツールバックハウジングアセンブリ 300 によって規定されたキャビティの高さにゆるく対応している。しかしながら、ダイスペーサ 400 の高さは様々であってよい。支持される各ダイスペーサ 402 は、特定の対の水平スロット 380 と関連している。前述したように、例示的な実施形態では、支持されるダイスペーサ 402 は、薄い方の支持されるダイスペーサ 402A であっても、厚い方の支持されるダイスペーサ 402B であってもよい。以下で議論されるように、各ダイスペーサ 400 は、冷却システム 480 の一部である幾つかの通路 490 を備えてよい。

【0067】

支持される各ダイスペーサ 402 は、2つの側面 410、412 を備えている。支持されるダイスペーサの側面 410、412 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 の形状に対応するように形作られている。即ち、図示されているように、ツールバックハウジングアセンブリ 300 が略矩形である場合、支持されるダイスペーサの側面 410、412 は、略平行で、まっすぐである。支持される各ダイスペーサ 402 は、ドア側面 414 を有している。支持されるダイスペーサのドア側面 414 は、取外しツールカップリング 416 を備えている。即ち、取外しツールカップリング 416 は、取外しツール（図示せず）に結合されるように構成されたカップリングの一要素である。図 11 に示された例示的な実施形態では、取外しツールカップリング 416 は、支持されるダイスペーサのドア側面 414 におけるノッチである。

10

【0068】

支持される各ダイスペーサ 402 は、上面 420 を含んでいる。支持される各ダイスペーサの上面 420 は、関連するダイ 450 に対応する大きさにされた水平方向センタリングキャビティ 422 を備える。本明細書で用いられる「関連するダイ」は、関連している、支持されるダイスペーサ 402 に配置されることが意図されているダイ 450 である。支持されるダイスペーサの水平方向センタリングキャビティ 422 は、その中にダイ 450 を水平方向にセンタリングするように構成されている。即ち、前述したように、センタリングキャビティ 422 は、支持されるダイ 450 を、ラム 250 の移動の経路 13 の周りに同軸状に位置決めするように構成されている。代替の実施形態では、図示しないが、ダイ 450 は、位置定めルール（図示せず）によって位置決めされる。

20

【0069】

この構成では、ダイスペーサ 400 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 へと、そして、ツールバックハウジングアセンブリ 300 から、容易に移動され得る。例えば、最初に、特定の支持されるダイスペーサ 402 と関連するダイ 450 とは、支持されるダイスペーサの水平方向センタリングキャビティ 422 に配置される。浮動ダイ 404 が必要とされる場合には、浮動ダイ 404 は、関連するダイ 450 上に置かれてよい。続いて、支持されるダイスペーサ 402 をそれらの関連する対のスロット 380 に置くことによって、支持されるダイスペーサ 402 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 内に置かれる。以下で議論されるように、圧縮デバイス 470 は、ダイ 450 及びダイスペーサ 400 を適所にロックする。圧縮デバイス 470 が解放されると、ダイ 450 及びダイスペーサ 400 は、例えば取外しツールを用いて、支持されるダイスペーサ 402 をそれらのスロット 380 から引き離すことによって、取り外されてよい。従って、取外し及び置換えが容易になされるので、幾つかのダイ 450 は、第 1 の内径（以下で議論される）を有するダイの第 1 のセット 440 と、第 2 の内径を有するダイの第 2 のセット 442 とを含んでよく、ダイの第 1 のセット 440 又はダイの第 2 のセット 442 の 1 つが、ツールバックハウジングアセンブリ 300 に配置されてよい。

30

【0070】

ダイ 450 は、中央通路 454 を規定する本体 452 を備えている。例示的な実施形態において、ダイの本体 452 は、略円環状の外周 456 を有する。ダイの中央通路 454 は、内径を有している。各ダイの中央通路 454 は、断面積に対応しており、即ちその直径がパンチ 254 に対応している。より具体的には、先に議論されたように、各ダイの中央通路 454 は、前の（即ち、前進行程中におけるラムアセンブリの移動の方向にある）ダイ 450 よりも僅かに幅が狭い。この構成において、各ダイ 450 は、カップ側壁 4 を薄くして、カップ 1 を引き延ばす。例示的な実施形態では、ダイ 450 は、略トーラス形状であり、外径を同様に有する。支持されるダイスペーサの水平方向センタリングキャビティ 422 及びパンパの遠位面 356 は、ダイ 450 の外面の形状に対応している。前述したように、ダイ 450 及びダイスペーサ 400 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 内に配置される。

40

【0071】

図 12 に示されている圧縮デバイス 470 は、ダイ 450 及びダイスペーサ 400 の重

50

なりを軸方向に圧縮するように構成されている。図示されているように、圧縮デバイス 470 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 の下端部に、即ちツールバックハウジングアセンブリの下壁 304 に配置されている。この構成では、圧縮デバイス 470 は、上向きの力を加えることによって、ダイスペーサ 400 を軸方向に付勢する。前述したように、幾つかのダイスペーサ 400 及び幾つかのダイ 450 の高さは、全て、ツールバックハウジングアセンブリ 300 によって規定されたキャビティの高さにゆるく対応するので、上向きに付勢力を加えると、幾つかのダイスペーサ 400 及び幾つかのダイ 450 が圧縮されて、これによって有効的に、幾つかのダイスペーサ 400 及び幾つかのダイ 450 が適所にロックされる。なお、さらに、スロット 380 の対の高さが、関連するダイスペーサの高さよりも僅かに高いので、ダイスペーサ 400 は、第 1 の側壁 306 又は第 2 の側壁 308 と直接的に係合することはない。即ち、圧縮デバイス 470 によって生じる付勢は、ダイスペーサ 400 及びダイ 450 の重なりを介して、上壁 302 に加えられる。圧縮デバイス 470 は、リフティングピストン 472 を備えている。リフティングピストン 472 は、例示的な実施形態において、トーラス形状の本体 474 を有している。

【0072】

ツールバックハウジングアセンブリ 300 及びダイスペーサ 400 は、冷却システム 480 を備えている。即ち、冷却システム 480 は、幾つかの流路を備えており、これら流路は、特定の構成要素内の流路、例えば、限定されないが、後壁 310 又はダイスペーサ 400 内の流路であってよく、隣接する要素間の隙間、例えば、ダイ 450 とダイスペーサ 400 の間の隙間によって生じてよい。冷却システム 480 は、入口 482、分配流路 484、幾つかのダイスペーサマニホールド 486、幾つかのスプレー出口 488、幾つかの回収流路 490、ドレーン流路 492、及びトラフ (trough) 494 を備えている。入口 482 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 に配置されている。入口 482 は、冷却剤源 (図示せず) に結合されて、流体連通している。分配流路 484 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 内に配置されている。図示されているように、分配流路 484 は、略垂直に延びることによって、ダイスペーサ 400 へのアクセスをもたらす。分配流路 484 は、入口 482 に結合されて、流体連通している。幾つかのダイスペーサ 400、より具体的には幾つかの支持されるダイスペーサ 402 は、ダイスペーサマニホールド 486 を備えている。例示的な実施形態では、ダイスペーサマニホールド 486 は、ダイスペーサ通路 408 の周りに延びる流路である。ダイスペーサの各マニホールド 486 は、分配流路 484 に結合されて、流体連通している。

【0073】

各ダイスペーサ 400 はさらに、幾つかのスプレー出口 488 を備えている。各スプレー出口 488 は、ダイスペーサマニホールド 486 及びダイスペーサ通路 408 に結合して、流体連通している。各スプレー出口 488 は、ダイスペーサ通路 408 に冷却剤を、例示的な実施形態では、上向き角度にてダイスペーサ通路 408 に冷却剤をスプレーするように構成されている。各回収流路 490 は、バックハウジングアセンブリ通路 320 に隣接して配置された第 1 の端部 496 を有している。各回収流路 490 は、ツールバックハウジングアセンブリ通路 320 内の流体を回収するように構成されている。回収流路 490 に加えて、幾つかのダイスペーサ 400 は、回収リザーバ 498 を備えている。回収リザーバ 498 は、ダイスペーサ通路 408 の周りに配置されたキャビティである。回収リザーバ 498 は、回収流路 490 に結合して、流体連通している。各回収流路 490 は、ドレーン流路 492 に結合して、流体連通する。ドレーン流路 492 は、トラフ 494 に結合して、流体連通する。トラフ 494 は、ツールバックハウジングアセンブリ 300 の下端部に配置された、囲まれたチャンバ (enclosed chamber) である。トラフ 494 はさらに、外部のドレーン系統 (図示せず) に結合して、流体連通する。従って、ポディメーカ 10 が運転中である場合、冷却剤が、カップ 1 及びラムアセンブリ 400 に噴霧される。

【0074】

さらに、知られているように、そして図 13 に示されるように、ボディメーカ 10 は、ドーマ 500 を備えてよい。ドーマは、凸状のダイ 502 を有しており、ダイ 502 は、ツールパック 16 に隣接するが、ツールパック 16 から間隔を置かれて配置されている。ラムアセンブリ 250 が、伸びている第 2 の位置にあると、凹状の軸面（図示せず）を含んでいるパンチ 254 が、ドーマ 500 に直ぐ隣接して配置される。この構成では、カップ 1 は、ドーマ 500 に接触して凹状のカップ底部 3 を生じて、缶ボディ 2 へのカップ 1 の変換を完了する。プロセス中のこの時点にて、缶ボディ 2 は、ラムアセンブリ 250 によって支持されている。続いて、ラム本体 252 が方向を反転して、缶ボディ 2 がストリップ要素 362 と接触すると、缶ボディ 2 は、パンチ 254 から剥がされる。加えて、又は代わりに、ラムアセンブリ 250 は、缶イジェクタを、例えば、限定されないが、缶ボディ 2 とパンチ 254 の間に圧縮空気を注入する空気圧システムを備えてよい。その結果、缶ボディ 2 は、ツールパック 16 とドーマ 500 の間の位置にて、ラムアセンブリ 250 から分離される。

10

【0075】

前述したように、ラムアセンブリ 250 の前進行程が上向きであるボディメーカ 10 では、除去アセンブリ 18 は、ハウジングアセンブリの上端部 19、即ち、ラムアセンブリ 250 の概ね上方に結合されている。除去アセンブリ 18 は、缶ボディ 2 がラムアセンブリ 250 から排出された後に、缶ボディ 2 を把持又は保持するように構成されている。各除去アセンブリ 18 は、ほぼ同じであるので、1 つのみを以下で説明することとする。概して、除去アセンブリ 18 は、ラムアセンブリ 250 がその前進行程を完了すると、缶ボディ 2 を軽く把持して、そして、ラムアセンブリの戻り行程中にラムアセンブリ 250 の移動経路から離れるように缶ボディ 2 を移動させるように構成されている。除去アセンブリ 18 はさらに、垂直な向きから水平な向きへと缶ボディ 2 の向きを変えるように構成されている。

20

【0076】

図 13 乃至図 17 に示されているように、除去アセンブリ 18 は、駆動アセンブリ 600 及び缶ボディ移送アセンブリ 670 を含んでいる。駆動アセンブリ 600 は、モータ 602 及び支持部材 604 を含んでいる（図 15 及び図 16）。除去アセンブリのモータ 602 は、回転駆動スプロケット 608 に結合された回転出力シャフト 606 を含んでいる。駆動スプロケット 608 は、駆動アセンブリの支持部材 604 に結合されている。従って、除去アセンブリのモータ 602 は、駆動アセンブリの支持部材 604 に動作自在に結合されて、駆動アセンブリの支持部材 604 を移動させるように構成されている。

30

【0077】

さらに、除去アセンブリのモータ 602 は、インデックスが付された運動（indexed motion）を駆動アセンブリの支持部材 604 にもたらすように構成されている。即ち、除去アセンブリのモータ 602 は、除去アセンブリのモータ 602 が駆動アセンブリの支持部材 604 に運動をもたらす、作動している第 1 の構成、又は、除去アセンブリのモータ 602 が駆動アセンブリの支持部材 604 に運動をもたらさない、停止している第 2 の構成のいずれかにある。以下で議論されるように、除去アセンブリのモータ 602 の運動は、コントローラ 782（概略的に示されている）又はセンサ 784 によって除去アセンブリモータ 602 に供給されるコマンド信号で制御されてよい。従って、除去アセンブリのモータ 602 は、コントローラ 782 又はセンサ 784 からのコマンド信号を受信して応答する、即ち反応するように構成されている。代替の実施形態では、除去アセンブリのモータ 602 は、インデックスが付された運動を駆動アセンブリの支持部材 604 にもたらすようにプログラムされたサーボモータである。

40

【0078】

駆動アセンブリの支持部材 604 は、以下で議論されるように、幾つかの把持アセンブリ 672 を支持するように構成されている。駆動アセンブリの支持部材 604 は、例示的な実施形態では、引張部材（tension member）610 である。本明細書で用いられているように、「引張部材」は、張力を受けた場合には長さが最大となるが、さもなければフレ

50

キシブルである構造物であり、例えば、限定されないが、チェーン又はベルトである。図 18 及び図 19 に図示されているように、例示的な実施形態では、引張部材 610 は、ローラチェーン 612 である。引張部材 610 は、代替の実施形態（図示せず）では、タイミングベルトである。ローラチェーン 612 は、略水平なループ 614（図 15）を形成する。ループ 614 は、第 1 の端部 616 及び第 2 の端部 618 を備えている。駆動スプロケット 608 は、ループの第 1 の端部 616 に配置され、アイドルスプロケット 609 は、ループの第 2 の端部に配置されている。駆動スプロケット 608 は、ローラチェーン 612 と係合している。従って、駆動アセンブリの支持部材 604、この実施形態ではローラチェーン 612 は、略水平な方向に移動する。駆動アセンブリの支持部材 604、この実施形態ではローラチェーン 612 は、ドーム 500 に隣接して配置されている。より具体的には、駆動アセンブリの支持部材 604 は、ツールパック 16 とドーム 500 の間の隙間に隣接して配置されている。従って、駆動アセンブリの支持部材 604 は、カップ本体がラムアセンブリ 250 から排出される位置に隣接して配置されている。さらに、駆動アセンブリの支持部材 604 は、略水平なループ 614 に対応する経路 620（又は移動経路）にわたって移動する。即ち、駆動アセンブリの支持部材の経路は、第 1 の端部 622 及び第 2 の端部 624 を含む水平なループでもある。

【0079】

駆動アセンブリ 600 はさらに、引張部材支持部 630 を備えている。即ち、引張部材 610 は撓むことがあり、引張部材支持部 630 は、引張部材 610 を支持して、案内するように構成されている。引張部材支持部 630 は、下側支持要素 632 及び上側支持要素 634 を備えている。下側支持要素 632 及び上側支持要素 634 はそれぞれ、略平坦なトラック 640 を規定する遠位面 636 及び遠位面 638 を備えている。トラック 640 は、引張部材 610 が後に続く経路を規定する。図示されているように、例示的な実施形態では、トラック 640 は略楕円形である。

【0080】

引張部材 610 は、例示的な実施形態では、幾つかの下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 を備えている。下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 はそれぞれ、下側支持要素 632 及び上側支持要素 634 に移動自在に結合されるように構成されている。下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 は、引張部材 610 に結合されており、例示的な実施形態では、引張部材 610 に固定されている。例示的な実施形態では、下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 は、引張部材 610 の長さと比較して相対的に小さく、引張部材 610 の全長にわたって離れている。下側支持ブロック 650 は、引張部材 610 の下側に、より具体的にはローラチェーン 612 の下側に配置される。上側支持ブロック 652 は、引張部材 610 の上側に、より具体的にはローラチェーン 612 の上側に配置される。

【0081】

下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 の各々は、トラック係合面 654、656 を備える。トラック係合面 654、656 は、下側支持要素及び上側支持要素の遠位面 636、638 の形状に対応している。即ち、図 16 に示されるように、例示的な実施形態には、下側支持要素及び上側支持要素の遠位面 636、638 は丸くなっており、トラック係合面 654、656 は、円弧状の溝 658、660 である。下側支持ブロック及び上側支持ブロックのトラック係合面 654、656 はそれぞれ、下側支持要素 632 及び上側支持要素 634 に移動自在に結合され、より具体的には移動自在に直接的に結合されている。この構成では、引張部材 610 は、下側支持要素 632 と上側支持要素 634 の間を移動する。別の実施形態では、引張部材支持部 630 は、下側支持要素 632 のみを備えている。そのような実施形態では、引張部材 610 は、下側支持要素 632 上を移動する。

【0082】

図 13、図 18 及び図 19 に図示されているように、缶ボディ移送アセンブリ 670 は、幾つかの把持アセンブリ 672 及び向き変えシュート 750 を含んでいる。これら把持

10

20

30

40

50

アセンブリ 672 は実質的に同じであり、単一の把持アセンブリ 672 のみを説明することとする。各把持アセンブリ 672 は、図 18 及び図 19 に示されており、ラムの経路を横切って移動して、缶ボディ 2 を選択的に把持するように構成されている。各把持アセンブリ 672 は、第 1 のベース部材 674 及び第 2 のベース部材 676 を含んでいる。各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、外側部 678 及び内側部 679 を有する本体 677 を含んでいる。第 1 及び第 2 のベースの外側部 678 及び内側部 679 は、略垂直な面内に延在する。各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、幾つかの細長の弾性把持部材 680 を備えている。細長の弾性把持部材 680 の各々は、第 1 及び第 2 のベースの外側部 678 から略水平方向に延びている。第 1 のベース部材 674 及び第 2 のベース部材 676 から延びる把持部材 680 は、概ね、同じ水平面内に配置されるので、互いに対向している。即ち、それら把持部材 680 は、把持スペースの垂直軸 712 (以下で議論される) を挟んで対向する対向把持部材 680 である。

10

【0083】

各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、駆動アセンブリの支持部材 604 に、より具体的にはループ 614 の外側に結合される。例示的な実施形態では、第 2 のベース部材 676 は、引張部材 610 に固定されている。各第 1 のベース部材 674 は、移動可能に、且つ選択的に、駆動アセンブリの支持部材 604 に結合されている。即ち、各第 1 のベース部材 674 は、駆動アセンブリの支持部材 604 に調節自在に結合されており、第 2 のベース部材 676 に向けて、又は第 2 のベース部材 676 から離れるように水平方向に移動できる。

20

【0084】

例示的な実施形態では、各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、堅い装着プレート 690 を含んでいる。各装着プレート 690 は、ベース部材の本体の内側部 679 に配置されている。各第 2 のベース部材 676 は、本体 677 を貫通する円形の開口 (図示せず) を含んでいる。円形の開口の大きさに対応したファスナ 692 が、本体 677 を通って延びて、装着プレート 690 に第 2 のベース部材 676 を固定している。装着プレート 690 は、駆動アセンブリの支持部材 604 に結合され、例示的な実施形態にでは、駆動アセンブリの支持部材 604 に固定されている。各第 1 のベース部材 674 は、水平方向に細長い開口、即ち、本体 677 を通るスロット 694 を含んでいる。ファスナ 692 は、スロットを通して延びており、装着プレート 690 に第 1 のベース部材 674 を結合している。第 1 のベース部材 674 のファスナ 692 がゆるめられて、第 1 のベース部材 674 は、固定された第 2 のベース部材 676 に対して水平方向に調整されてよい。従って、各第 1 のベース部材 674 は、第 1 のベース部材 674 が第 2 のベース部材 676 から第 1 の間隔を有する第 1 の位置、又は、第 1 のベース部材 674 が第 2 のベース部材 676 から第 2 の間隔を有する第 2 の位置の 1 つに、選択的に位置決めされる。

30

【0085】

なお、下側支持ブロック 650 及び上側支持ブロック 652 の各々は、装着プレート 690 に結合されてよく、例示的な実施形態では、装着プレート 690 に固定されてよい。

【0086】

40

前述したように、各第 1 のベース部材 674 及び各第 2 のベース部材 676 は、幾つかの弾性細長部材 680 を含んでいる。例示的な実施形態では、各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、複数の細長部材 680 を含んでいる。図 18 及び図 19 に示されているように、一実施形態では、各第 1 のベース部材 674 と各第 2 のベース部材 676 とは、3 つの細長部材 680 を含んでいる。従って、それぞれで、細長部材の第 1 のセット 700 が、各第 1 のベース部材 674 に配置され、細長部材の第 2 のセット 702 が、各第 2 のベース部材 676 に配置されている。細長部材の第 1 及び第 2 のセット 700、702 はさらに、対向する対として配置されている。即ち、本明細書で用いられているように、細長部材 680 の「対向する対」は、2 つの細長部材 680 が同じ略水平な面内にあって、異なるベース部材 674、676 から延びていることを意味する。さ

50

らに、第１のベース部材６７４及び第２のベース部材６７６は、互いに離間している。さらに、セット７００、７０２における細長部材６８０は、垂直方向に揃えられている。即ち、各細長部材６８０は、近位端６８２及び遠位端６８４を有している。各細長部材の近位端６８２は、第１又は第２のベース部材の本体６７７の１つに直接的に結合されている。さらに、各細長部材の近位端６８２は、第１又は第２のベース部材の本体６７７に結合された各細長部材６８０を垂直軸が通過するように、第１又は第２のベース部材の本体６７７に配置されている。

【００８７】

この構成では、各把持アセンブリ６７２は、細長の把持スペース７１０を規定している。把持スペース７１０は、略垂直な軸７１２を有している。即ち、把持スペース７１０は、垂直軸７１２の一方の側に配置された細長部材の垂直に整列された第１のセット７００と、垂直軸７１２の反対側に配置された細長部材の垂直に整列された第２のセット７０２とによって規定されている。言い換えると、各把持アセンブリ６７２は、把持スペースの垂直な軸７１２を挟んで対向して配置された、対向する弾性細長部材６８０の幾つかの対を備えている。

【００８８】

対向する弾性細長部材６８０の対は、缶ボディ２の水平断面積にぴったりと対応する距離だけ、水平方向に離間している。この構成では、各把持アセンブリ６７２は、缶ボディ２を把持する大きさにされている。本明細書で用いられているように、「把持」は、把持スペース７１０が缶ボディ２の大きさよりも僅かに小さく、缶ボディ２が把持スペース７１０に入ると、弾性細長部材６８０が外向きに曲がる場合に付勢が生じることを意味する。「把持」は、弾性細長部材６８０が、人間の指が物体を取り囲むのと同じようにして内側方向に曲がること、さもなければ付勢されることは意味しない。

【００８９】

図１８及び図１９に示されているように、弾性細長部材６８０は、缶ボディ２が把持スペース７１０に入ることができるように個々に構成されている。個々の弾性細長部材６８０は、実質的には同じであって、第１及び第２のベース部材６７６、６７８に配置された弾性細長部材６８０は、概ね鏡像関係にあるので、単一の弾性細長部材６８０を説明することとする。前述したように、各細長部材６８０は、近位端６８２及び遠位端６８４を有している。さらに、各細長部材６８０は、内側部６８６及び下側部６８８を含む略矩形の断面を有している。各細長部材の内側部６８６は、ほぼ凹状になっており、缶ボディ２の周辺部にほぼ対応する曲率を有している。各細長部材の下側部６８８は、傾斜した内側エッジ６８９を備えている。即ち、本明細書で用いられているように、「内側エッジ」は、細長部材の内側部６８６及び細長部材の下側部６８８の稜(vertex)を面取りすることによって生じる傾斜面である。

【００９０】

向き変えシュート７５０は、缶ボディ２の向きを垂直な向きから略水平な向きに変えるように構成されている。向き変えシュート７５０は、垂直缶ボディ部７５２、円弧状の移行部７５４、及び水平缶ボディ部７５６を含んでいる。用語「垂直缶ボディ部」及び「水平缶ボディ部」は、特定されている部分での缶ボディ２の向きに関する。垂直缶ボディ部７５２は、略水平方向に長く、延びている。垂直缶ボディ部７５２は、頂部ガイド７６０、底部ガイド７６２、内側ガイド７６４、及び外側ガイド７６６を含んでいる。垂直缶ボディ部のガイド７６０、７６２、７６４、７６６は、断面積が缶ボディ２の垂直な断面に対応するように形成された通路７６８を規定する。垂直缶ボディ部のガイド７６０、７６２、７６４、７６６の近位端、即ち、ラムアセンブリに最も近い端部は、外向きに広げられてよい。垂直缶ボディ部７５２は、駆動アセンブリの支持部材の経路６２０に隣接して、より具体的には、駆動アセンブリの支持部材の経路の第１の端部６２２に隣接して配置されている。垂直缶ボディ部７５２は、駆動アセンブリの支持部材の経路の第１の端部６２２に十分に近いので、把持アセンブリ６７２が駆動アセンブリの支持部材の経路の第１の端部６２２にある場合、弾性細長部材６８０は、垂直缶ボディ部７５２中に延びる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 9 1 】

垂直缶ボディ部の内側ガイド 7 6 4 は、駆動アセンブリの支持部材の経路 6 2 0 に直ぐ隣接して配置されており、略水平方向に延びる幾つかのスロット 7 7 0 を備えている。垂直缶ボディ部の内側ガイドのスロット 7 7 0 は、弾性細長部材 6 8 0 に対応した大きさにされている。さらに、垂直缶ボディ部の内側ガイドのスロット 7 7 0 は、弾性細長部材 6 8 0 と揃うように位置決めされている。故に、各第 1 のベース部材 6 7 4 及び各第 2 のベース部材 6 7 6 が、駆動アセンブリの支持部材の経路 6 2 0 にわたって移動すると、第 1 のベース部材 6 7 4 及び第 2 のベース部材 6 7 6 の各々の弾性細長部材 6 8 0 は、垂直缶ボディ部の内側ガイドのスロット 7 7 0 に入る。従って、垂直缶ボディ部 7 5 2 の近位端にて、把持アセンブリ 6 7 2 によって移動している缶ボディ 2 は、把持アセンブリ 6 7 2 だけでなく垂直缶ボディ部 7 5 2 によっても取り囲まれる。

10

【 0 0 9 2 】

把持アセンブリ 6 7 2 が、駆動アセンブリの支持部材の経路における、円弧状である第 1 の端部 6 2 2 にわたって移動すると、第 1 のベース部材 6 7 4 は、円弧状である、駆動アセンブリの支持部材の経路の第 1 の端部 6 2 2 にわたって移動して、垂直缶ボディ部 7 5 2 から離れるように振れる。この運動中に、第 1 のベース部材 6 7 4 上の弾性細長部材 6 8 0 は、垂直缶ボディ部 7 5 2 から振れる、即ち円弧をとりながら移動する。従って、把持アセンブリ 6 7 2 が、駆動アセンブリの支持部材の経路の第 1 の端部 6 2 2 の周りを移動すると、細長部材の第 1 のセット 7 0 0 と細長部材の第 2 のセット 7 0 2 とは、離れて広がる。これは、第 2 のベース部材 6 7 6 より先に、第 1 のベース部材 6 7 4 が、駆動アセンブリの支持部材の経路の第 1 の端部 6 2 2 にわたって移動するからである。この作用は、缶ボディ 2 を、把持アセンブリ 6 7 2 から解放する。

20

【 0 0 9 3 】

第 2 のベース部材 6 7 6 が、駆動アセンブリの支持部材の経路 6 2 0 にわたって移動し続けると、細長部材の第 2 のセット 7 0 2 は、円弧状の移行部分 7 5 4 に向けて缶ボディを押す。缶ボディが円弧状の移行部分 7 5 4 を通って移動すると、缶ボディの向きは、垂直な向きから水平な向きに変化する。缶ボディ 2 自体は、水平缶ボディ部 7 5 6 に入る。続いて、缶ボディは、一般的な缶トラック（図示せず）によって取り上げられてよい。

【 0 0 9 4 】

故に、上述したように、ラムアセンブリ 2 5 0 がその前進行程を完了すると、缶ボディ 2 を軽く把持するように、そして、ラムアセンブリの戻り行程中にラムアセンブリ 2 5 0 の移動経路から離すように缶ボディ 2 を移動させるように、除去アセンブリ 1 8 は、構成されている。このプロセスは、以下で議論されるように、垂直型ボディメーカの制御システム 8 0 0 の一部である除去アセンブリ制御システム 7 8 0 によって補助されてよい。除去アセンブリ制御システム 7 8 0 は、コントローラ 7 8 2、幾つかのセンサ 7 8 4、及び幾つかのターゲット 7 8 6 を含んでいる。本明細書で用いられているように、「ターゲット」は、センサ 7 8 4 によって検出されるように構成された物体である。「ターゲット」は、強磁性材料、パターンや信号発生デバイスであってよいが、これらに限定されない。例えば、センサ 7 8 4 は、強磁性材料が近くにあることを検出するように構成されてよい。コントローラ 7 8 2 は、除去アセンブリのモータ 6 0 2 及び幾つかのセンサ 7 8 4 と電子通信する。コントローラ 7 8 2 は、コマンド信号を発生するように構成されている。前述したように、除去アセンブリのモータ 6 0 2 は、そのようなコマンド信号に応答してよい。例えば、除去アセンブリのモータ 6 0 2 は、あるコマンド信号に応じて第 1 の構成に移り、別のコマンド信号に応じて第 2 の構成に移ってよい。センサ 7 8 4 は、ターゲット 7 8 6 を検出すると直ぐに、コントローラ 7 8 2 に信号を供給し、これが続いてコマンド信号を生成する。代替の実施形態では、センサ 7 8 4 は、除去アセンブリのモータ 6 0 2 と電子通信しており、センサ 7 8 4 が、コマンド信号を発生する。

30

40

【 0 0 9 5 】

例示的な実施形態では、各センサ 7 8 4 は、ターゲット 7 8 6 を検出し、ターゲット 7

50

86の検出に応答してコマンド信号を発生するように構成されている。駆動アセンブリのセンサ784は、駆動アセンブリの支持部材604に隣接して配置されている。さらに、各把持アセンブリ672は、ターゲット786を備えている。図示されているように、ターゲット786は、ファスナ692に配置された強磁性材料、例えば、限定されないが、ナットであってよい。従って、把持アセンブリ672が移動してセンサ784に隣接するたびに、コマンド信号が生成されて除去アセンブリのモータ602に供給される。生成されたコマンド信号は、除去アセンブリのモータ602に供給される。別のセンサ(図示せず。以後、「下側センサ」)が、作動機構14の要素、例えば、限定されないが、再絞りカム274に隣接して配置されてよい。この構成では、作動機構14の要素、例えば、限定されないが、再絞りカム274が、「ターゲット」となる。作動機構14の要素が回転するか、略垂直に移動すると、前述したように、下側センサは要素を検出して、コントローラ782へ信号を、又は除去アセンブリのモータ602へコマンド信号を供給する。

【0096】

この構成では、コントローラ782又はセンサ784が、除去アセンブリのモータ602を制御してよい。例えば、除去アセンブリのモータ602が、作動する、第1の構成にある場合、駆動アセンブリの支持部材604は、把持アセンブリ672と共に動いている。把持アセンブリ672が、ラムの移動経路上の位置に入ると、センサ784が、把持アセンブリ672上のターゲット786を検出する。即ち、センサは、把持アセンブリ672がラムの移動経路上の位置に入ると、ターゲット786を検出するように、センサは位置決めされている。このターゲット786が検出されると、コマンド信号が除去アセンブリモータ602に供給されて、除去アセンブリのモータ602は、停止した、第2の構成に移る。このように、把持アセンブリ672は、ラムの移動経路上で位置決めされている。前述したように、ラムアセンブリ250は、ツールバック16とドーマ500の間のスペースに缶ボディ2を移動させる。当該スペースにはまた、把持アセンブリ672が配置される。

【0097】

缶ボディ2がラムアセンブリ250から排出されると、前述したように、缶ボディ2は把持アセンブリ672によって把持される。作動機構14が回転すると、再絞りカム274は、下側センサを通り越して移動し、コマンド信号が除去アセンブリモータ602に供給される。除去アセンブリのモータ602は、作動する第1の構成に戻って、前述したように、駆動アセンブリの支持部材604が移動して、向き変えシュート750に缶ボディ2を移送する。即ち、下側センサは、ラムアセンブリ250が、延びている第2の位置にない場合に、再絞りカム274を検出するように位置決めされている。続いて、このサイクルが繰り返されて、各把持アセンブリ672は、ラムの移動経路上で止まって、缶ボディ2を取り上げる。

【0098】

言い換えると、ラムアセンブリ250が第1の位置にある場合、除去アセンブリのモータ602は第1の構成にあり、ラムアセンブリ250が第2の位置にある場合、除去アセンブリのモータ602は第2の構成にある。さらに、ラムアセンブリ250が第2の位置にある場合、把持スペースの垂直軸712は、ラムアセンブリ250の長手方向軸と概ね揃えられている。この構成では、ラムアセンブリ250は、サイクル中、各把持アセンブリ672に缶ボディ2を置く。

【0099】

垂直型ボディメーカ10の動作は、図2に概略的に示された、垂直型ボディメーカの制御システム800によって指示されてよい。垂直型ボディメーカの制御システム800は、マスター制御ユニット802、幾つかのセンサアセンブリ(モータセンサアセンブリ804が、図9に概略的に示されている)、及び幾つかの構成要素制御ユニット806を含んでいる。垂直型ボディメーカの制御システム800の種々の要素は、有線又は無線通信システム(何れも図示せず)を介して互いに電子通信する。センサアセンブリ804は、垂直型ボディメーカ10の種々の要素に配置されて、種々の構成要素に関するデータを生

成するように構成されている。センサアセンブリ 804 はさらに、マスター制御ユニット 802 に送られるデータを組み込んだ信号を生成する。そのようなデータは、以降、センサデータと称される。

【0100】

マスター制御ユニット 802 は、一実施形態では、プログラマブルロジックコントローラ（図示せず）及びメモリデバイス（図示せず）を含んでいる。メモリデバイスは、実行可能なロジック、例えば、限定されないが、コンピュータコードを含む。実行可能なロジックは、プログラマブルロジックコントローラで処理される。即ち、プログラマブルロジックコントローラは、実行可能なロジックに従って処理されるセンサデータを受信する。センサデータと、他の入力、例えば、限定されないが、タイマーとに基づいて、実行可能なロジックは、制御ユニットデータを生成する。続いて、制御ユニットデータは、種々の構成要素制御ユニット 806 と通信する。

10

【0101】

構成要素制御ユニット 806 は、垂直型ボディメーカ 10 における選択された要素を制御するように構成されている。例えば、先に議論された除去アセンブリ制御システム 780 は、1つの構成要素制御ユニット 806 である。他の構成要素制御ユニット 806 は、カップ供給アセンブリ制御ユニット、モータ制御ユニット、及び空気圧系統制御ユニット（全て図示せず）を含んでいるが、これらに限定されない。各構成要素制御ユニット 806 はまた、プログラマブルロジックコントローラ（図示せず）及びメモリデバイス（図示せず）を含んでいる。先に記載されたように、各構成要素制御ユニット 806 のプログラマブルロジックコントローラは、マスター制御ユニット 802 からの実行可能なロジック又はコマンドを処理する。各構成要素制御ユニット 806 は、電子的に制御された構成要素と電子通信していることは理解すべきである。

20

【0102】

例えば、モータ制御ユニットは、作動機構モータ 152 に電子的に結合されて、これを制御するように構成されている。モータセンサアセンブリ 804（図 9 に概略的に示されている）は、クランクシャフト 150 の位置を検出するように構成された回転タイミングデバイス 810（図 9）、例えば、限定されないが、リゾルバ又はエンコーダを備えている。モータセンサアセンブリ 804 は、マスター制御ユニット 802 と通信するクランクシャフト位置データを生成する。

30

【0103】

さらに、カップ供給アセンブリ制御ユニットは、回転可能なフィーダディスクアセンブリのモータ（図示せず）に電子的に結合されて、これを制御するように構成されている。カップ供給アセンブリ制御ユニットは、マスター制御ユニット 802 からのデータ（クランクシャフト位置データ等）を受信する。カップ供給アセンブリ制御ユニットは、クランクシャフト位置データを処理して、回転可能なフィーダディスクアセンブリモータ（図示せず）をいつ作動させるべきかを決定する。代替的な実施形態では、カップ供給アセンブリのセンサアセンブリ（図示せず）は、決定すると、フィーダディスク位置データをマスター制御ユニット 802 に供給する。マスター制御装置 802 は、クランクシャフト位置データ及びフィーダディスク位置データを処理して、カップ供給アセンブリ制御ユニットにコマンド信号を送って、回転可能なフィーダディスクアセンブリのモータを適切な時に作動させる。

40

【0104】

更なる例として、空気圧系統制御ユニットは、空気圧系統（図示せず）を制御するように構成される。例えば、マスター制御ユニット 802 は、クランクシャフト位置データを処理して、空気圧系統を作動させる空気圧系統制御ユニットにコマンドを送って、先に記載したように、適切な時に缶ボディ 2 を排出する。

【0105】

勿論、垂直型ボディメーカの制御システム 800 は、種々の構成要素の適切なタイミング及び先に記載された作用のタイミングを確実にして、作用が適切な時に起こるように、

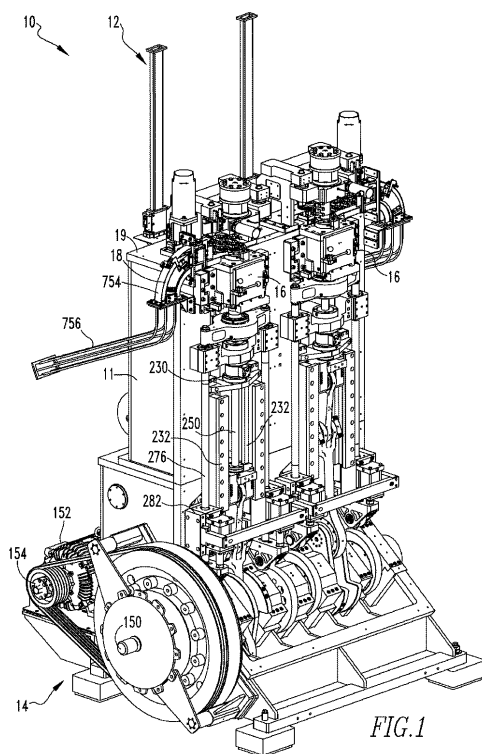
50

そして構成要素が互いに干渉しないことを確実にするように構成されている。

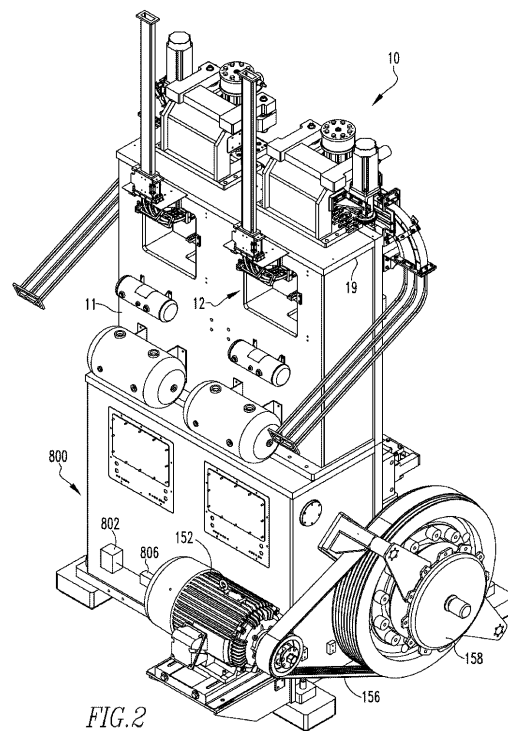
【 0 1 0 6 】

開示される概念の具体的な実施形態が詳細に説明されたが、当業者であれば、これらの詳細に対する種々の修正及び代替が、本開示の全体的な教示を考慮してなされてよいことが理解されよう。従って、開示される特定の配置は、説明のためだけにあることを意味しており、添付の特許請求の範囲、及びその任意の、そして全ての等価物の完全な広がりとして与えられるべき開示される概念の範囲についての限定ではない。

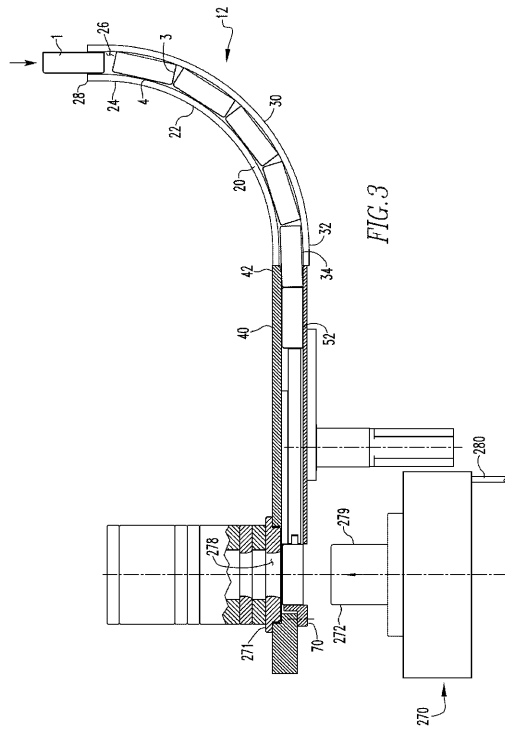
【 図 1 】



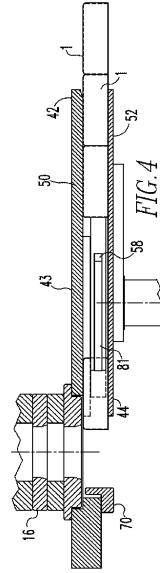
【 図 2 】



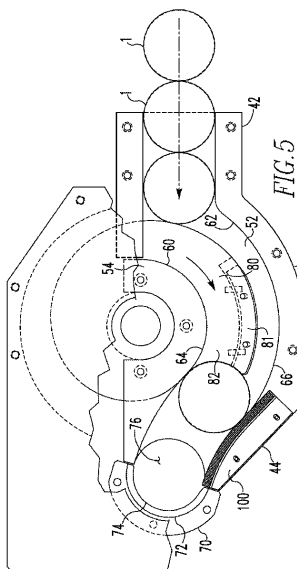
【図 3】



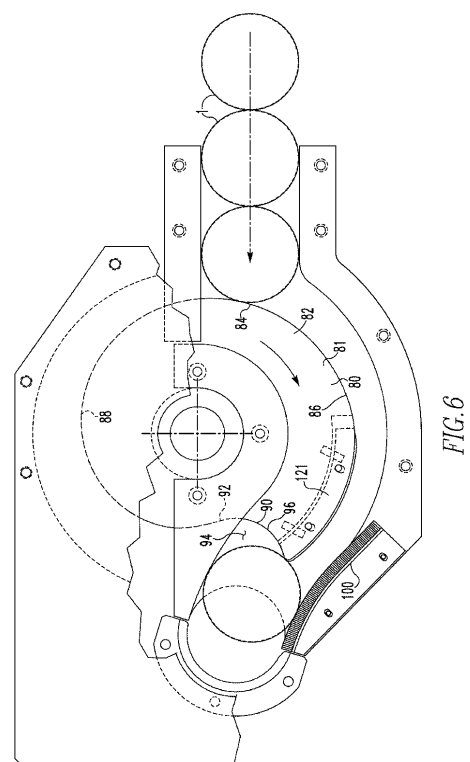
【図 4】



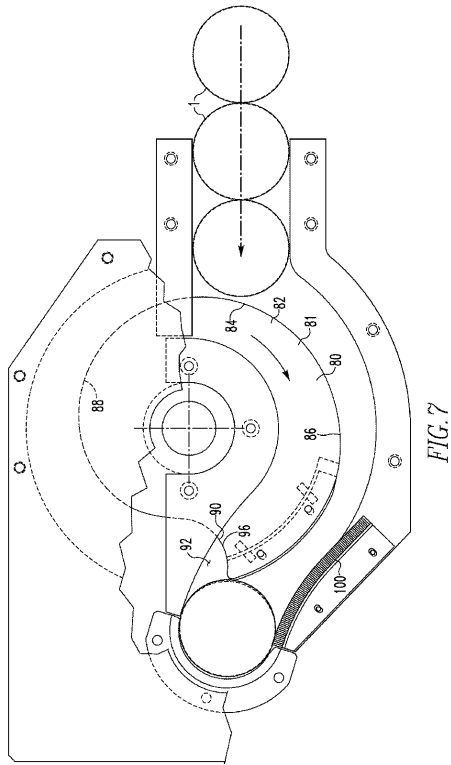
【図 5】



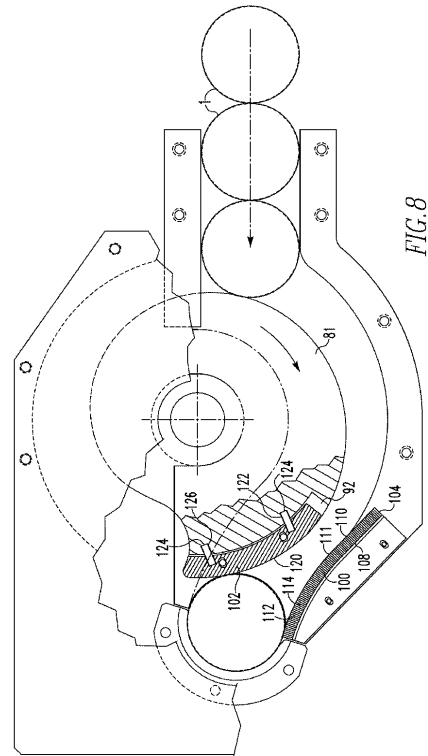
【図 6】



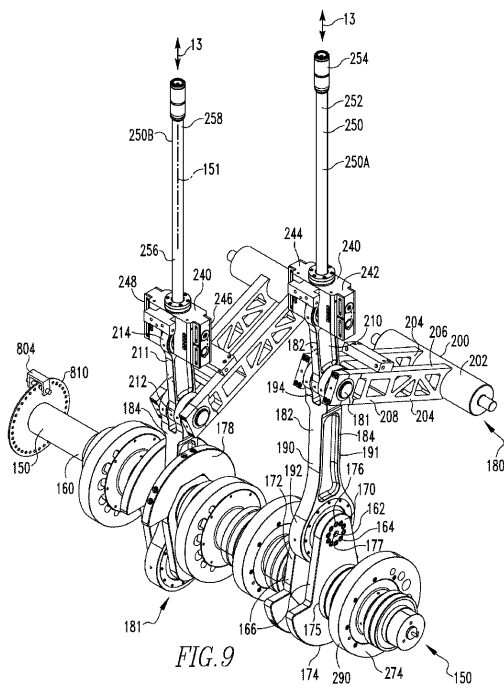
【図 7】



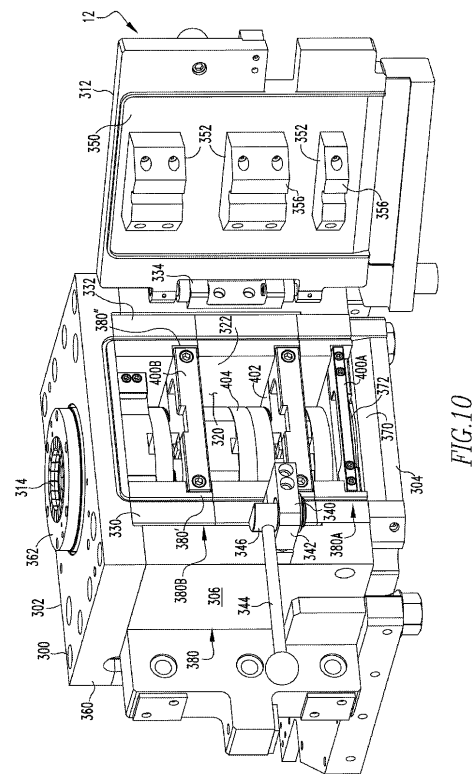
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

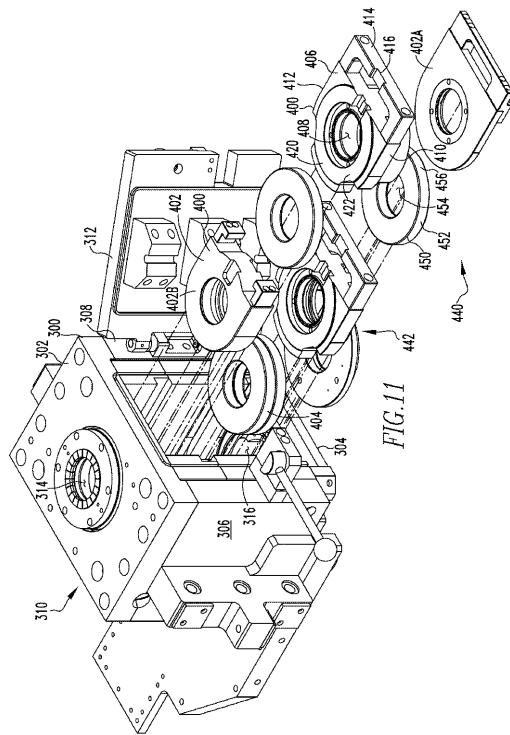


FIG. 11

【図 1 2】

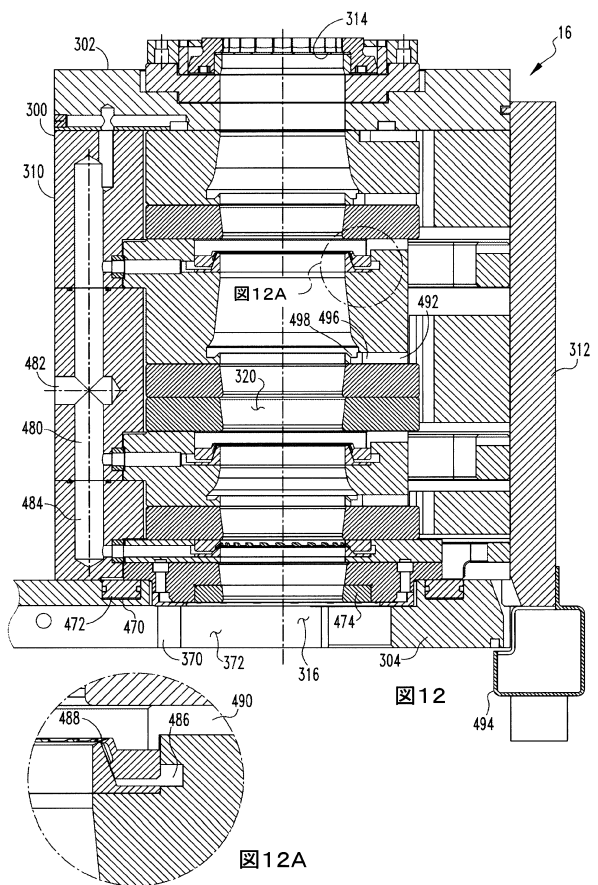


FIG. 12

FIG. 12A

【図 1 3】

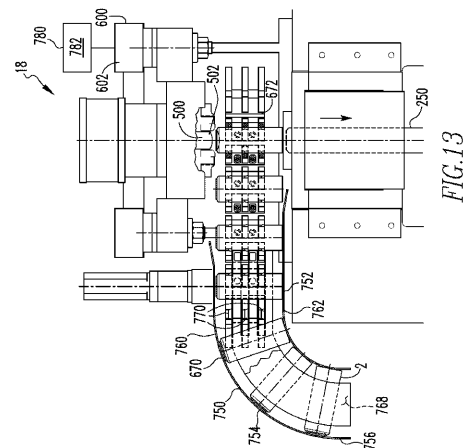


FIG. 13

【図 1 4】

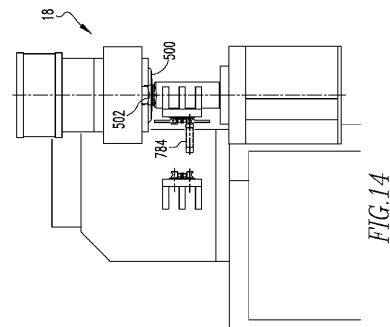


FIG. 14

【図 1 5】

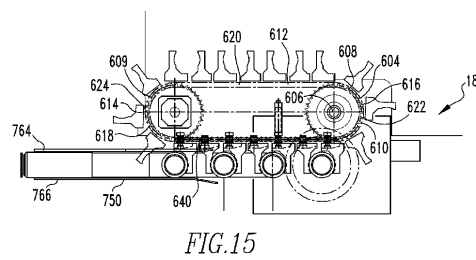


FIG. 15

【図 1 6】

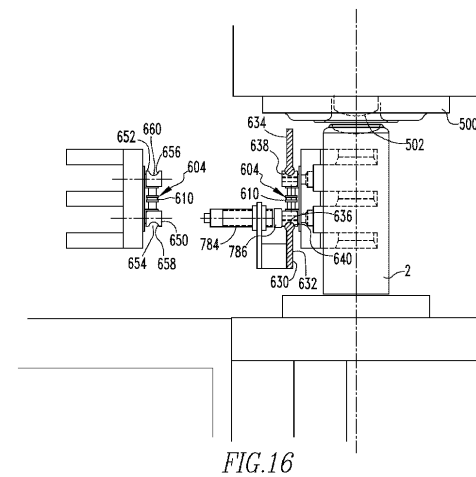
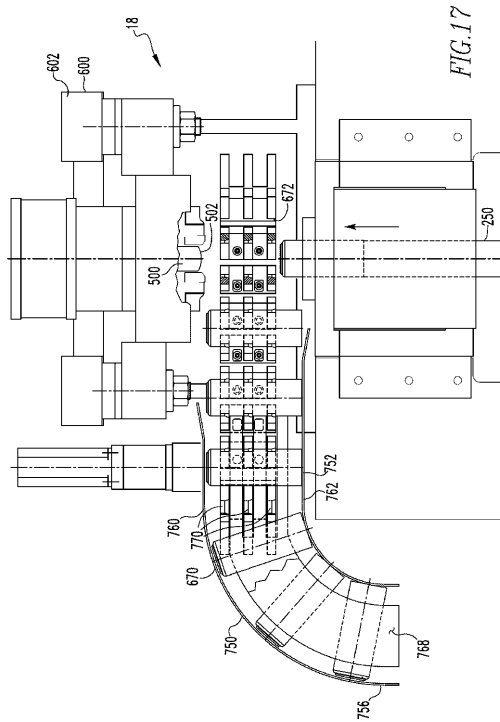
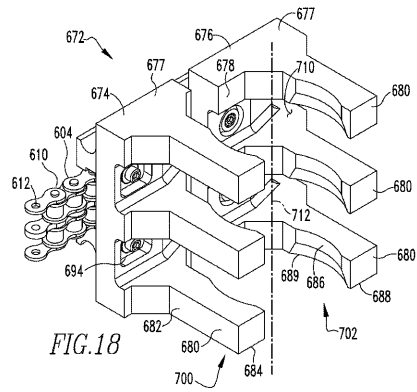


FIG. 16

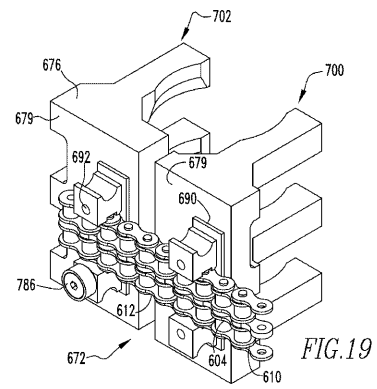
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

審査官 村上 聡

(56)参考文献 特表平 1 1 - 5 0 4 2 6 3 (J P , A)
実開昭 6 3 - 0 8 1 8 2 2 (J P , U)
米国特許第 0 4 4 8 3 1 7 2 (U S , A)
特公昭 4 4 - 0 0 5 1 2 7 (J P , B 1)
特開平 0 2 - 2 5 8 1 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 1 D 5 1 / 2 6
B 3 0 B 1 5 / 3 0